

جمهوری اسلامی ایران
سازمان برنامه و بودجه کشور

الزامات ایمنی، سلامت و محیط زیست در کارگاه‌های ساختمانی

جلد پنجم

ایمنی باربرداری ضابطه شماره ۵-۹۰۹

ویرایش: ۱۴۰۴/۰۸/۲۰

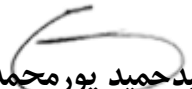
معاونت فنی، زیربنایی و تولیدی
امور نظام فنی و اجرایی
Nezamfanni.ir

شماره :	۱۴۰۴/۵۳۵۲۳۵	بخشنامه به دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور و پیمانکاران
تاریخ :	۱۴۰۴/۱۰/۰۸	

به استناد ماده (۳۴) قانون احکام دائمی برنامه‌های توسعه کشور و تبصره ذیل بند (۳-۱) ماده (۴) «سند نظام فنی‌و اجرایی یکپارچه کشور»، موضوع تصویب‌نامه شماره ۴۰۵۴۴/ت/۴۰۵۴۴هـ مورخ ۱۴۰۴/۰۳/۰۶ هیئت وزیران؛ ضابطه پیوست با مشخصات زیر ابلاغ و در «سامانه نظام فنی‌و اجرایی کشور» به نشانی Nezamfanni.ir منتشر می‌شود:

<p>الزامات ایمنی، سلامت و محیط زیست در کارگاه‌های ساختمانی در ۷ جلد:</p> <p>جلد اول: کلیات</p> <p>جلد دوم: ضوابط عمومی ایمنی و حفاظت فنی</p> <p>جلد سوم: ایمنی کار در ارتفاع</p> <p>جلد چهارم: ایمنی ماشین‌آلات و ابزارها</p> <p>جلد پنجم: ایمنی باربرداری</p> <p>جلد ششم: سلامت شغلی و حفاظت محیط زیست</p> <p>جلد هفتم: الزامات ایمنی، سلامت و محیط زیست به تفکیک عملیات ساختمانی</p>	عنوان:
۹۰۹	شماره ضابطه:
لازم الاجرا	نوع ابلاغ:
همه قراردادهای جدیدی که از تاریخ اجرای این بخشنامه، از محل وجوه عمومی و یا به صورت مشارکت عمومی-خصوصی منعقد می‌شوند.	حوزه شمول:
۱۴۰۵/۰۴/۰۱	تاریخ اجرا:
امور نظام فنی‌و اجرایی سازمان برنامه و بودجه کشور	متولی تهیه، اخذ بازخورد و اصلاح و مرجع اعلام اصلاحات:

مفاد این بخشنامه، برای قراردادهایی که قبل از تاریخ اجرای آن منعقد شده‌اند، در صورت توافق طرفین قرارداد، قابل استفاده است.


 سیدحمید پورمحمدی

رونوشت:

معاونت حقوقی ریاست جمهوری - سامانه ملی قوانین و مقررات جمهوری اسلامی ایران
 امور حقوقی قوانین و مقررات
 مرکز روابط عمومی، امور بین‌الملل و مدیریت دانش
 دبیرخانه مرکزی سازمان

اصلاح مدارک فنی

خواننده گرامی:

امور نظام فنی و اجرایی معاونت فنی، زیربنایی و تولیدی سازمان برنامه و بودجه کشور، با همکاری و استفاده از نظر کارشناسان برجسته مبادرت به تهیه این ضابطه کرده و آن را برای استفاده به جامعه‌ی مهندسی کشور عرضه نموده است. با وجود تلاش فراوان، این اثر مصون از ایرادهایی نظیر غلط‌های مفهومی، فنی، ابهام، ابهام و اشکالات موضوعی نیست از این‌رو، از شما خواننده گرامی صمیمانه تقاضا دارد در صورت مشاهده هرگونه ایراد و اشکال فنی، مراتب را منعکس فرمایید. کارشناسان مربوط، نظرهای دریافتی را به دقت مطالعه نموده و اقدام مقتضی را معمول خواهند داشت. پیشاپیش از همکاری و دقت نظر شما قدردانی می‌شود.

نشانی برای مکاتبه:

تهران، میدان بهارستان، خیابان صفی علی‌شاه - مرکز تلفن ۳۳۲۷۱ سازمان برنامه و بودجه کشور، امور نظام فنی و اجرایی

Email: nezamfanni@chmail.ir

web: nezamfanni.ir

بسمه تعالی

پیش‌گفتار

بخشی از آیه ۳۲ سوره مائده: «... لازم و مقرر کردیم که هر کس انسانی را جز برای حق قصاص یا بدون آن که فسادی در زمین کرده باشد بکشد، چنان است که گویی همه انسان‌ها را کشته، و هر کس انسانی را از مرگ برهاند و زنده بدارد، گویی همه انسان‌ها را زنده داشته است...»

سازمان برنامه و بودجه کشور به عنوان متولی توسعه پایدار کشور و نظام فنی و اجرایی یکپارچه، به استناد ماده (۳۴) قانون احکام دائمی برنامه‌های توسعه و آیین‌نامه و سند اجرایی آن، با کمک دستگاه‌های اجرایی و توان متخصصان دانشگاهی و حرفه‌ای کشور، به تهیه و ابلاغ ضوابط و مقررات و مستندات لازم در این حوزه می‌پردازد. استفاده از ضوابط و معیارها در مراحل پیدایش، مطالعه (مطالعات امکان‌سنجی)، طراحی (پایه و تفصیلی)، اجرا، راه‌اندازی و تحویل و بهره‌برداری طرح‌های عمرانی به لحاظ فنی و اقتصادی، کیفیت طراحی و اجرا (عمر مفید) و هزینه‌های بهره‌برداری از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. تدوین این ضوابط و معیارها مستلزم انجام پژوهش‌های علمی و تخصصی به دست نیروی انسانی متخصص و کارآمد و در راستای سیاست‌ها و برنامه‌های بالا دستی و اولویت‌دار است.

صنعت ساختمان به دلیل ماهیت پیچیده عملیات، تنوع عوامل زیان‌آور فیزیکی، شیمیایی، ارگونومیک و روانی-اجتماعی و حضور گسترده نیروی انسانی، از پرمخاطره‌ترین محیط‌های کاری کشور محسوب می‌شود و آمار رسمی حوادث شغلی نشان می‌دهد که بخش عمده‌ای از حوادث و رخدادهای منجر به فوت در این حوزه رخ می‌دهد؛ واقعیتی که بیانگر ضعف فرهنگ پیشگیرانه، کمبود آگاهی و نبود نظام جامع مدیریت HSE در سطح اجرایی پروژه‌ها است.

لذا صیانت از نیروی انسانی، جلوگیری از خسارت به اموال عمومی و خصوصی و پیشگیری از پیامدهای زیست‌محیطی از اولویت‌های راهبردی توسعه پایدار و تکالیف قانونی کشور محسوب می‌شود و رعایت دقیق الزامات HSE نه هزینه‌ای اضافی، بلکه سرمایه‌گذاری مؤثر در ارتقای بهره‌وری، کاهش مخاطرات و پیشگیری از تحمیل هزینه‌های درمان، غرامت و جریمه‌های زیست‌محیطی به‌شمار می‌رود.

هدف

این ضابطه با هدف ارائه چارچوب فنی، حقوقی و اجرایی یکپارچه و ایجاد وحدت‌رویه برای مدیریت HSE در کارگاه‌های ساختمانی، بر مبنای الزامات اسناد بالادستی موجود در کشور (قوانین، آیین‌نامه‌ها، دستورالعمل‌های ایمنی و حفاظتی، سلامت شغلی و زیست‌محیطی مراجع و دستگاه‌های حاکمیتی ذی‌صلاح) تدوین شده است تا به‌عنوان راهنمای جامع و یکپارچه، بستر پیاده‌سازی و استقرار، اجرای مستمر و پایش دقیق الزامات HSE در کارگاه‌های ساختمانی توسط ارکان دخیل در گستره نظام فنی و اجرایی، به‌صورت همسان فراهم شود.

این ضابطه شامل کنترل خطرات و عوامل زیان‌آور محیط کارگاه، اعم از فیزیکی، شیمیایی، ارگونومیک و روانی-اجتماعی، ارائه ضوابط عمومی HSE شامل انبارداری ایمن، پیشگیری از حریق و سوختگی، ایمنی تأسیسات برق موقت و استانداردهای علائم هشداردهنده، و تدوین الزامات تخصصی برای فعالیت‌هایی نظیر کار در ارتفاع، بهره‌برداری ایمن از ماشین‌آلات و ابزارآلات، ایمنی عملیات باربرداری و حمل بار، ژئوتکنیک، تخریب، اجرای سازه‌های بتنی و فولادی، نما و محوطه‌سازی و سایر عملیات‌های رایج در کارگاه‌های ساختمانی است.

پیاده‌سازی و رعایت این ضوابط، صیانت از نیروی انسانی، تجهیزات و محیط کارگاه را تسهیل کرده و موجب ارتقای ایمنی، بهداشت شغلی و حفاظت محیط‌زیست در روند اجرای عملیات ساختمانی از تجهیز کارگاه تا برجیدن آن می‌شود.

دامنه کاربرد

این ضابطه که منبعت از الزامات اسناد بالادستی ارکان ذی‌صلاح در تعیین الزامات ایمنی، سلامت و محیط زیست در محیط‌های کاری از جمله محیط‌های کاری کارگاه‌های ساختمانی است، برای استفاده در حوزه وجوه عمومی و مشارکت عمومی-خصوصی در محیط‌های کاری کارگاه‌های اجرای عملیات پروژه‌های ساختمانی ساختمان‌های متعارف با کاربری‌های مسکونی، اداری، تجاری، آموزشی، فرهنگی، ورزشی، انبار، بهداشتی و خدماتی کاربرد داشته و اجرای آن برای کلیه ارکان و عوامل پروژه‌ها اعم از کارفرمایان، مشاوران، پیمانکاران و کارکنان شاغل در کارگاه‌های پروژه‌های ساختمانی، در حدود وظایف و اختیارات مربوط، الزامی است.

لازم به توضیح است در حوزه وجوه عمومی و مشارکت عمومی-خصوصی، استفاده از ضوابط سازمان برنامه و بودجه نسبت به مقررات ملی ساختمان ارجح بوده و در صورت وجود هرگونه اختلاف میان ضوابط سازمان برنامه و بودجه و سایر آیین‌نامه‌ها و مقررات، مطالب ارائه‌شده در این ضوابط ملاک عمل خواهد بود.

همچنین در صورت هرگونه اختلاف، ابهام یا اختلاف نظر در فهم یا تفسیر بندهای این ضابطه، رجوع به اسناد بالادستی اعم از قوانین، آیین‌نامه‌ها، دستورالعمل‌ها و مصوبات هیئت وزیران نسبت به ضوابط این ضابطه ارجح بوده و باید ملاک عمل قرار گیرد.

چنانچه با توجه به شرایط پروژه، الزامات سخت‌گیرانه‌تر از مفاد این ضابطه موردنیاز باشد یا نیاز به تفسیر یا تعدیل مفاد این ضابطه وجود داشته باشد، اولویت با ضوابط و الزامات دستگاه‌های حاکمیتی ذی‌صلاح در موضوع بوده و در صورت نیاز، اخذ استعلام از آنها الزامی است.

در صورتی که موارد مطرح‌شده در این ضابطه از منظر مشخصات فنی-اجرایی جای تفسیر داشته باشد، ضوابط شماره ۵۵، ۱۱۰، ۱۱۲، ۱۲۸، ۱۳۸، ۳۶۰، ۷۱۴ و سایر موارد مربوط، مکمل موضوعات این ضابطه خواهند بود.

استانداردها

در تعیین و تشخیص ویژگی‌های تجهیزات مرتبط با ایمنی و حفاظت فنی، سلامت شغلی و محیط زیست و روش‌های آزمایش آنها، ارجحیت با استانداردهای ملی است که در فصول این ضابطه به آنها ارجاع داده شده است. چنانچه ویرایش‌های

جدیدی از استانداردهای ملی در مدت اعتبار این ضابطه به تصویب برسد، مفاد آنها جایگزین موارد مذکور در این ضابطه خواهد شد. بدیهی است در صورت نبود یا کمبود استانداردهای ملی، استفاده از استانداردهای بین‌المللی نظیر ASTM، EN و ISO که در متن این ضابطه به آنها اشاره شده است، ملاک عمل خواهد بود. در صورت استفاده از سایر ضوابط نظام فنی و اجرایی، در مدت‌زمان اعتبار این ضابطه، باید به آخرین نسخه آنها ارجاع داده شود و چنانچه در مفاد آنها با یکدیگر تعارضی وجود داشته باشد، همواره آخرین نسخه ضوابط ابلاغ‌شده ملاک عمل خواهد بود.

لازم به توضیح است به جهت حجم بالای مطالب و سهولت استفاده (بر اساس تفکیک موضوعی)، این ضابطه در هفت جلد مجزا به شرح زیر تهیه و تدوین گردیده است:

جلد اول: کلیات

جلد دوم: الزامات عمومی ایمنی (حفاظت فنی)

جلد سوم: ایمنی کار در ارتفاع

جلد چهارم: ایمنی ماشین‌آلات و ابزارها

جلد پنجم: ایمنی باربرداری

جلد ششم: سلامت شغلی و حفاظت محیط زیست

جلد هفتم: الزامات HSE به تفکیک عملیات ساختمانی

این جلد (جلد پنجم) مشتمل بر مقدمه، هدف و دامنه کاربرد، تعاریف و اصطلاحات و شش فصل؛ تجهیزات و متعلقات باربرداری (فصل ۱۳)، بازرسی تجهیزات و متعلقات باربرداری (فصل ۱۴)، ایمنی جرثقیل برجی (فصل ۱۵)، ایمنی جرثقیل متحرک (فصل ۱۶)، ایمنی آسانسور کارگاهی (فصل ۱۷) و ایمنی بالابر (وینچی) ساختمانی (فصل ۱۸) است.

علی‌رغم تلاش، دقت و وقت زیادی که برای تهیه این مجموعه صرف گردید، در راستای تکمیل و پربارتر شدن این ضابطه، از کارشناسان محترم درخواست می‌شود موارد اصلاحی و پیشنهادی خود را به نشانی رایانامه امور نظام فنی و اجرایی سازمان برنامه و بودجه کشور (Nezamfanni@chmail.ir) ارسال فرمایند.

کارشناسان، پیشنهادهای دریافت‌شده را بررسی و در صورت نیاز، با هم‌فکری نمایندگان جامعه فنی کشور و کارشناسان مجرب این حوزه، نسبت به تهیه متن اصلاحی اقدام کرده و پس از تأیید، از طریق پایگاه اطلاع‌رسانی نظام فنی و اجرایی کشور (Nezamfanni.ir) برای بهره‌برداری عموم اعلام خواهند کرد.

به همین منظور و برای تسهیل در پیدا کردن آخرین ضوابط ابلاغی معتبر، در بالای صفحات، تاریخ تدوین مطالب آن صفحه درج شده است که در صورت هرگونه تغییر در مطالب هر یک از صفحات، تاریخ آن نیز اصلاح خواهد شد. از این رو همواره مطالب صفحات دارای تاریخ جدید و معتبر خواهد بود.

در پایان، از زحمات و تلاش فراوان گروه‌های تدوین و بازخوانی برای راهبری پروژه در راستای اهداف نظام فنی و اجرایی یکپارچه کشور، کمال تشکر و قدردانی را دارم.

امید است این ضابطه در جهت ارتقای ایمنی و سلامت شغلی شاغلان کارگاه‌های ساختمانی و کاهش خسارات و پیامدهای زیست‌محیطی ناشی از فعالیت کارگاه‌های ساختمانی و صیانت از جان و مال شهروندان، حفظ اموال عمومی و سرمایه‌های ملی، به بهترین نحو مؤثر باشد.

حمید امانی همدانی

معاون فنی، زیربنایی و تولیدی

پاییز ۱۴۰۴

اسامی همکاران در تهیه و ابلاغ الزامات سلامت، ایمنی و محیط زیست (HSE) در کارگاه‌های ساختمانی

[ضابطه شماره ۹۰۹]

جلد پنجم - ایمنی باربرداری

تهیه کنندگان :

نام خانوادگی	نام	سوابق	مدرک تحصیلی
سلطانعلی (مجری طرح)	حسن	مشاور و مدرس حوزه HSE ساختمان	کارشناسی مهندسی عمران
دشتی زند	سیده مریم	مدیر دبیرخانه صنعتی سازی مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی	دکترای عمران-سازه
شهبازی منشادی	امیر مسعود	دبیر اجرایی و دستیار معاون فناوری و نوآوری وزیر علوم، تحقیقات و فناوری	کارشناسی ارشد مهندسی برق قدرت
فرشادنیا	سید مهدی	مسئول ایمنی و آتش نشانی- شرکت مهندسی و ساخت بویلر و تجهیزات (گروه مپنا)	کارشناسی ارشد مدیریت سلامت، ایمنی و محیط زیست
روحزنده	آیدا	کارشناس QHSE شرکت مهندسی مشاور پژوهش عمران راهوار	کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت حرفه‌ای
شواری	زهرا	کارشناس HSE- آکام صنعت آسیا	کارشناسی ارشد مهندسی شیمی گرایش ایمنی، بهداشت و محیط زیست

اعضای گروه هدایت و راهبری (سازمان برنامه و بودجه کشور)

علیرضا توتونچی	معاون امور نظام فنی و اجرایی
فاطمه بابالو	کارشناس امور نظام فنی و اجرایی
سجاد حیدری حسنگلو	کارشناس امور نظام فنی و اجرایی

فهرست مطالب

۱	جلد پنجم (ایمنی باربرداری).....
۳	مقدمه.....
۳	الف- هدف و دامنه کاربرد.....
۳	الف-۱- هدف.....
۳	الف-۲- دامنه کاربرد.....
۴	ب- تعاریف و اصطلاحات.....
۱۴	پ- مشخصات عمومی.....
۱۶	ت- مدیریت ریسک باربرداری.....
۱۷	ث- چک لیست کنترل ایمنی عمومی باربرداری.....
۲۱	فصل سیزدهم (تجهیزات و متعلقات باربرداری).....
۲۳	۱-۱۳- مشخصات عمومی.....
۲۷	۲-۱۳- زنجیر.....
۲۷	۳-۱۳- سیم بکسل و اتصالات آن.....
۳۲	۴-۱۳- قرقره و بلوک بار.....
۳۴	۵-۱۳- قلاب.....
۳۵	۶-۱۳- شگل (حلقه اتصال).....
۳۶	۷-۱۳- شاهین.....
۴۰	۸-۱۳- طناب های الیافی.....
۴۱	۹-۱۳- نگهداری و انبارداری.....
۴۲	۱۰-۱۳- نمونه چک لیست کنترل تجهیزات و متعلقات باربرداری.....
۴۷	فصل چهاردهم (بازرسی تجهیزات و متعلقات باربرداری).....
۴۹	۱-۱۴- مشخصات عمومی.....
۴۹	۲-۱۴- بازرسی زنجیر.....
۵۲	۳-۱۴- بازرسی سیم بکسل.....
۶۳	۴-۱۴- بازرسی قلاب.....
۶۵	۵-۱۴- بازرسی شگل.....
۶۶	۶-۱۴- نمونه چک لیست بازرسی از متعلقات و تجهیزات باربرداری.....

۶۹	.....	فصل پانزدهم (ایمنی جرثقیل برجی).....
۷۱	.....	۱-۱۵- طرح عملیات باربرداری و پلان جانمایی.....
۷۶	.....	۲-۱۵- نصب (برپایی).....
۷۶	.....	۱-۲-۱۵- مقدمات پیش از نصب
۷۶	.....	۱-۱-۲-۱۵- مستندات الزامی
۷۷	.....	۲-۱-۲-۱۵- ارزیابی ریسک
۷۷	.....	۳-۱-۲-۱۵- بررسی‌ها و ارزیابی‌های اولیه
۷۸	.....	۴-۱-۲-۱۵- مشخص سازی محدوده خطر ناشی از عملیات
۷۸	.....	۵-۱-۲-۱۵- مشخصات محل تخلیه و انبارش قطعات و تجهیزات
۷۹	.....	۶-۱-۲-۱۵- ایمن سازی معابر مجاور محل عملیات
۸۰	.....	۷-۱-۲-۱۵- اخذ مجوز اشغال معابر در زمان نصب از پلیس راهور
۸۰	.....	۸-۱-۲-۱۵- میدان دید
۸۱	.....	۹-۱-۲-۱۵- جرثقیل‌های متحرک (سیار).....
۸۱	.....	۱۰-۱-۲-۱۵- کنترل و بازرسی قطعات و تجهیزات پیش از نصب
۸۲	.....	۲-۲-۱۵- عملیات اجرایی نصب
۸۲	.....	۱-۲-۲-۱۵- نکات عمومی
۸۳	.....	۲-۲-۲-۱۵- ابزارها و تجهیزات نصابان
۸۳	.....	۳-۲-۲-۱۵- تجهیزات حفاظت فردی
۸۴	.....	۴-۲-۲-۱۵- نصب پایه
۸۷	.....	۵-۲-۲-۱۵- نصب برج
۸۸	.....	۶-۲-۲-۱۵- بالاروی جرثقیل
۸۹	.....	۷-۲-۲-۱۵- جرثقیل بالاروی فوقانی
۹۲	.....	۸-۲-۲-۱۵- جرثقیل‌های بالاروی داخلی
۹۴	.....	۹-۲-۲-۱۵- سازه فوقانی
۹۵	.....	۳-۲-۱۵- آزمون‌های پیش از عملیات
۹۶	.....	۴-۲-۱۵- جلوگیری از برخورد جرثقیل‌ها
۹۷	.....	۵-۲-۱۵- جرثقیل‌های تغییر یافته یا اصلاح شده
۹۸	.....	۶-۲-۱۵- سایر موارد

- ۱۵-۳- الزامات ایمنی برق (جرثقیل های برجی). ۹۹
- ۱۵-۳-۱- رعایت حریم خطوط هوایی شبکه توزیع و انتقال برق ۹۹
- ۱۵-۳-۲- حفاظت در برابر برق گرفتگی ۱۰۱
- ۱۵-۳-۲-۱- برفگیر (صاعقه گیر) ۱۰۱
- ۱۵-۳-۲-۲- اتصال زمین ۱۰۱
- ۱۵-۴- ضوابط بهره برداری ۱۰۲
- ۱۵-۴-۱- ایمن سازی مسیر عبور بار از فراز معابر و بناهای مجاور ۱۰۲
- ۱۵-۴-۲- نکات عمومی باربرداری ۱۰۴
- ۱۵-۵- بازرسی و آزمون ۱۰۵
- ۱۵-۵-۱- طبقه بندی بازرسی ۱۰۵
- ۱۵-۵-۱-۲- بازرسی مستمر ۱۰۶
- ۱۵-۵-۱-۳- بازرسی دوره ای ۱۰۶
- ۱۵-۵-۱-۴- بازرسی کلی (جامع) ۱۰۷
- ۱۵-۵-۲- افراد مجاز به بازرسی ۱۰۸
- ۱۵-۵-۳- بررسی مدارک و مستندات جرثقیل ۱۰۸
- ۱۵-۵-۴- آزمون کردن ۱۱۰
- ۱۵-۵-۴-۱- آزمون های عملیاتی ۱۱۰
- ۱۵-۵-۴-۲- روش های آزمون عملیاتی برای ابزارهای محدودگر جرثقیل ۱۱۰
- ۱۵-۵-۴-۳- احراز کالیبراسیون نشانگرها ۱۱۱
- ۱۵-۵-۴-۴- آزمون استاتیک ۱۱۲
- ۱۵-۵-۴-۵- آزمون دینامیک ۱۱۲
- ۱۵-۵-۵- بازرسی اجزا و قطعات مکانیزم بالابر بار ۱۱۳
- ۱۵-۵-۵-۱- بازرسی درام ۱۱۳
- ۱۵-۵-۵-۲- بازرسی قرقره ها و بلوک بار ۱۱۴
- ۱۵-۵-۶- بازرسی ضربه گیرها ۱۱۶
- ۱۵-۵-۷- ثبت تاریخچه نگهداری و تعمیرات جرثقیل برجی ۱۱۷
- ۱۵-۶- برچیدن جرثقیل برجی ۱۱۷
- ۱۵-۷- اپراتور و تیم باربرداری ۱۱۸

۱۱۸	۱-۷-۱۵- اشخاص مجاز به اپراتوری
۱۱۸	۲-۷-۱۵- شرایط تصدی شغل اپراتوری
۱۱۹	۱-۲-۷-۱۵- شرایط جسمانی
۱۲۰	۲-۲-۷-۱۵- مهارت‌های اپراتور
۱۲۲	۳-۷-۱۵- وظایف اجرایی اپراتور در عملیات باربرداری
۱۲۳	۴-۷-۱۵- مسئولیت‌های ریگر (باربند یا کمک اپراتور)
۱۲۴	۵-۷-۱۵- مسئولیت‌های علامت‌دهنده
۱۲۵	۸-۱۵- شیوه‌های اپراتوری (در عملیات باربرداری)
۱۲۵	۱-۸-۱۵- وزن بار
۱۲۵	۲-۸-۱۵- کمک ابزارهای عملیاتی
۱۲۶	۳-۸-۱۵- اتصال بار
۱۲۶	۴-۸-۱۵- نگاه‌داشتن بار
۱۲۶	۵-۸-۱۵- جابه‌جایی بار
۱۲۷	۹-۱۵- نمونه چک‌لیست کنترل ایمنی جرثقیل بر جی
۱۳۷	فصل شانزدهم (ایمنی جرثقیل متحرک (سیار))
۱۳۹	۱-۱۶- جابه‌جایی و هدایت جرثقیل
۱۴۰	۲-۱۶- ضوابط باربرداری
۱۴۶	۳-۱۶- جک‌های تعادل
۱۴۹	۴-۱۶- تراز بودن جرثقیل
۱۵۱	۵-۱۶- سیم‌بکسل و قلاب
۱۵۲	۶-۱۶- موارد ایمنی پس از پایلن، کلر، کلر
۱۵۲	۷-۱۶- نگهداری و تعمیر
۱۵۳	۸-۱۶- نمونه چک‌لیست کنترل ایمنی جرثقیل متحرک
۱۵۵	فصل هفدهم (ایمنی آسانسور کارگاهی (موقت))
۱۵۷	مقدمه
۱۵۸	۱-۱۷- مشخصات عمومی
۱۵۹	۲-۱۷- متصدی (اپراتور) آسانسور کارگاهی
۱۵۹	۳-۱۷- محفظه (کابین) آسانسور کارگاهی

۱۶۰	.....	۴-۱۷ - کنترل گرها
۱۶۱	.....	۵-۱۷ - بازرسی
۱۶۲	.....	۶-۱۷ - نمونه چکلیست کنترل ایمنی آسانسور. کار، گاهی
۱۶۵ ...	.....	فصل هجدهم (ایمنی بالابر ساختمانی - وینچی / چرخ چاه موتوری)
۱۶۷	.....	مقدمه
۱۶۸	.....	۱-۱۸ - مشخصات عمومی
۱۶۸	.....	۲-۱۸ - نصب و ثبات سازه (پایه) بالابر
۱۶۹	.....	۳-۱۸ - ایمنی، برق
۱۶۹	.....	۴-۱۸ - وظایف متصدی (اپراتور) در ایمنی بالابر
۱۷۰	.....	۵-۱۸ - باربرداری (تجهیزات و مکانیزم باربرداری، شرایط جابه‌جایی بار)
۱۷۱	.....	۶-۱۸ - بازرسی
۱۷۲	.....	۷-۱۸ - نمونه چکلیست کنترل ایمنی بالابر (وینچ ساختمانی)

فهرست شکل‌ها

- شکل ۱۳-۱- انواع رایج بستن اسلینگ ۲۳
- شکل ۱۳-۲- نحوه صحیح بستن اتصال خفتی ۲۴
- شکل ۱۳-۳- سمت راست: زاویه مناسب اسلینگ با بار- سمت چپ: تقسیم نقش اسلینگ‌ها برای حمل بار و حفظ تعادل ۲۴
- شکل ۱۳-۴- نحوه قراردادن بالشتک برای حفاظت از اسلینگ‌ها در برابر بارهای تیز لبه ۲۵
- شکل ۱۳-۵- نحوه صحیح جمع کردن اسلینگ‌های استفاده نشده ۲۵
- شکل ۱۳-۶- نحوه حفاظت از اسلینگ برای نماندن زیر بار ۲۶
- شکل ۱۳-۷- نحوه بستن بارهای با طول بلند ۲۶
- شکل ۱۳-۸- شکل اتصالات سیم‌بکسل به‌همراه درصد نیروی قابل تحمل نسبت به نیروی قابل تحمل سیم‌بکسل ۲۹
- شکل ۱۳-۹- سمت راست: گوه اتصال سیم‌بکسل - سمت چپ: نحوه صحیح اتصال قسمت انتهایی سیم‌بکسل ۲۹
- شکل ۱۳-۱۰- روش‌های مختلف روغنکاری سیم‌بکسل ۳۰
- شکل ۱۳-۱۱- نمونه نحوه آماده‌سازی سیم‌بکسل یک لایه برای برش ۳۱
- شکل ۱۳-۱۲- انتقال سیم‌بکسل از پایین قرقره به پایین درام با تنش کنترل شده ۳۱
- شکل ۱۳-۱۳- روش‌های صحیح بازکردن سیم‌بکسل ۳۱
- شکل ۱۳-۱۴- روش‌های اشتباه بازکردن سیم‌بکسل ۳۲
- شکل ۱۳-۱۵- بلوک‌های تشکیل‌دهنده از ۱، ۲ و ۳ قرقره ۳۲
- شکل ۱۳-۱۶- کارایی سیم‌بکسل برحسب نسبت قطر قرقره به سیم‌بکسل ۳۳
- شکل ۱۳-۱۷- لقی مناسب بین شیار قرقره با سیم‌بکسل ۳۳
- شکل ۱۳-۱۸- نحوه عبور دادن سیم‌بکسل بین قرقره‌های سر بوم و قلاب ۳۳
- شکل ۱۳-۱۹- دو نوع قلاب رایج ۳۴
- شکل ۱۳-۲۰- انواع شگل ۳۵
- شکل ۱۳-۲۱- نکات اجرایی و مقایسه روش‌های درشت و اشتباه بستن شگل و قلاب ۳۷
- شکل ۱۳-۲۲- سمت راست: نمونه میله تعادل‌ساز- سمت چپ: نمونه شاهین ۳۶
- شکل ۱۳-۲۳- ردیف بالا: نمونه انواع میله تعادل‌ساز- ردیف پایین: نمونه انواع شاهین ۴۰
- شکل ۱۳-۲۴- نمونه‌ای از نحوه نگهداری تجهیزات باربرداری ۴۲
- شکل ۱۴-۱- اجزای زنجیرهای باربرداری ۵۰
- شکل ۱۴-۲- بخش‌هایی از سیم‌بکسل که نیاز به بازرسی دقیق دارند ۵۴
- شکل ۱۴-۳- گسیختگی هسته در سیم‌بکسل نتاب (مقاوم در برابر چرخش) ۵۵
- شکل ۱۴-۴- نمونه‌های انواع رایج تحلیل‌رفتگی سیم‌بکسل‌ها ۵۷
- شکل ۱۴-۵- انواع خوردگی خارجی ۵۹
- شکل ۱۴-۶- چند نمونه از آسیب بست‌ها ۶۱
- شکل ۱۴-۷- نحوه اندازه‌گیری قطر سیم‌بکسل ۶۲
- شکل ۱۴-۸- طول گام سیم‌بکسل ۶۲
- شکل ۱۴-۹- بخش‌های اصلی سیم‌بکسل ۶۳

- شکل ۱۴-۱۰- سمت راست: تصویر نمادین از قلاب - تصویر وسط: بازشدگی دهانه قلاب-سمت چپ: تصویر پیش دهانه قلاب.....۶۴
- شکل ۱۴-۱۱- (سمت راست) دهانه قلاب با آسیب سطحی- (سمت چپ) نواحی آسیب پذیر از نظر ترک در قلاب۶۵
- شکل ۱۴-۱۲- (سمت راست) مشخصات حک شده روی شگل- (سمت چپ) نواحی مهم در بازرسی شگل۶۶
- شکل ۱۵-۱- فضای استوانه‌ای امکان جابه‌جایی بار جرثقیل برجی۷۳
- شکل ۱۵-۲- پلان مناطق قرار گرفته در شعاع عملیاتی جرثقیل برجی در نظر گرفته شده برای کارگاه ساختمانی۷۵
- شکل ۱۵-۳- برخی از حالت‌های احتمالی برخورد جرثقیل‌های برجی با موانع یا جرثقیل‌های اطراف۷۶
- شکل ۱۵-۴- استفاده از تجهیزات حفاظت فردی توقف سقوط توسط کارکنان عملیات نصب جرثقیل برجی۸۴
- شکل ۱۵-۵- اجرای پایه جرثقیل برجی بر روی پی بتنی۸۶
- شکل ۱۵-۶- پایه متحرک (ریلی)۸۷
- شکل ۱۵-۷- پایه فلزی ثابت با مهاربند زانویی و بالاست۸۷
- شکل ۱۵-۸- نحوه نصب مهاربند برج به سازه تکیه‌گاه۸۸
- شکل ۱۵-۹- اضافه کردن قطعه به برج و افزایش ارتفاع جرثقیل برجی۸۹
- شکل ۱۵-۱۰- فرایند گام‌به‌گام جای‌گذاری قطعه برای افزایش ارتفاع - جرثقیل بالاروی فوقانی۹۲
- شکل ۱۵-۱۱- فرایند و تجهیزات افزایش ارتفاع برج در جرثقیل‌های بالاروی داخلی۹۳
- شکل ۱۵-۱۲- سیستم ضد برخورد (توقف خودکار) در مناطق دارای احتمال برخورد جرثقیل‌های برجی با یکدیگر۹۷
- شکل ۱۵-۱۳- تامین روشنایی و نصب چراغ هشدار هوانوردی بر روی بالاترین نقطه جرثقیل برجی۹۹
- شکل ۱۵-۱۴- فعالیت جرثقیل برجی در مجاورت خطوط هوایی انتقال برق۱۰۱
- شکل ۱۵-۱۵- هم‌جواری جرثقیل برجی با بناها و ساختمان‌های اطراف و مناطق دارای احتمال برخورد و سقوط بار۱۰۳
- شکل ۱۵-۱۶- نمونه نشانگرها و ابزارهای محدودگر جرثقیل برجی۱۱۱
- شکل ۱۵-۱۷- شیارهای روی سطح درام۱۱۳
- شکل ۱۵-۱۸- اجزای اصلی بلوک بار۱۱۴
- شکل ۱۵-۱۹- سمت چپ (الف) پلاک مشخصات بلوک بار-راست (ب) نقاط بحرانی برای بررسی سایش و ترک۱۱۴
- شکل ۱۵-۲۰- خوردگی اجزای مختلف بلوک بار۱۱۵
- شکل ۱۵-۲۱- برخی از موارد بازرسی فرقره۱۱۶
- شکل ۱۵-۲۲- نمونه ضربه‌گیر انتهای ریل۱۱۷
- شکل ۱۵-۲۳- نمایی از دید اپراتور از اتاقک۱۲۱
- شکل ۱۵-۲۴- علامت‌دهی به اپراتور برای هدایت دقیق عملیات باربرداری۱۲۵
- شکل ۱۶-۱- تغییر شعاع بار در صورتی که بار زیر قلاب قرار نداشته باشد۱۴۱
- شکل ۱۶-۲- برگشت رو به عقب بوم۱۴۲
- شکل ۱۶-۳- ایمنی بیشتر بوم کوتاه‌تر در مقایسه با بوم بلندتر۱۴۲
- شکل ۱۶-۴- حرکت ناگهانی جرثقیل و برخورد بار با بوم۱۴۳
- شکل ۱۶-۵- افزایش شعاع بار در اثر چرخش سریع بار۱۴۳
- شکل ۱۶-۶- فروریختن بوم مشبک در حالتی که به درستی مهار نشده است۱۴۴
- شکل ۱۶-۷- بستن اشتباه قطعات بوم مشبک در هنگام جابه‌جایی۱۴۵

- شکل ۱۶-۸- استفاده از طناب مهار (هدایت‌کننده) برای جلوگیری از نوسان بار ۱۴۵
- شکل ۱۶-۹- فرو رفتن کفشک جک تعادل در زمین سست ۱۴۶
- شکل ۱۶-۱۰- نمونه صفحات تکیه‌گاه-سمت راست (کامپوزیتی)- سمت چپ (الوار چوبی) ۱۴۷
- شکل ۱۶-۱۱- استفاده از صفحه فلزی بزرگ زیر کفشک جک در زمین های نرم ۱۴۷
- شکل ۱۶-۱۲- قراردادن تراورس زیر بازوی جک (کاربرد اشتباه) به‌جای زیر کفشک جک (کاربرد صحیح) ۱۴۷
- شکل ۱۶-۱۳- برخی از روش‌های درست و نادرست استفاده از صفحه تکیه‌گاه در زیر کفشک جک ۱۴۸
- شکل ۱۶-۱۴- جدا شدن لاستیک‌ها از زمین ۱۴۹
- شکل ۱۶-۱۵- تراز کردن جرثقیل متحرک با استفاده از تراز بنایی ۱۵۱
- شکل ۱۶-۱۶- مهار کردن بوم مشبک جرثقیل متحرک در پایین‌ترین وضعیت ۱۵۲
- شکل ۱۷-۱- آسانسور موقت کارگاهی ۱۵۷
- شکل ۱۸-۱- بالابر ساختمانی (وینچی/چرخ چاه موتوری) و اجزای آن ۱۶۷
- شکل ۱۸-۲- استفاده متصدی (اپراتور) بالابر ساختمانی از تجهیزات حفاظت در برابر سقوط ۱۷۰

فهرست جدول‌ها

- جدول ۱۳-۱- ویژگی‌های برخی از سیم‌پکسل‌های پرکاربرد ۲۸
- جدول ۱۴-۱- بازه زمانی انجام بازرسی دوره‌ای زنجیر باربرداری ۵۰
- جدول ۱۴-۲- موارد بازرسی در زنجیر و نمونه نقائص احتمالی ۵۱
- جدول ۱۴-۳- آسیب‌های سیم‌پکسل که ممکن است یک مخاطره جدی به‌شمار بروند ۵۳
- جدول ۱۴-۴- خرابی‌های سیم‌پکسل که باعث افت مقاومت آن می‌شود ۵۵
- جدول ۱۴-۵- قسمت‌هایی از سیم‌پکسل که در معرض خرابی سریع هستند ۵۵
- جدول ۱۴-۶- انواع تحلیل‌رفتگی و روش‌های ارزیابی ۵۶
- جدول ۱۴-۷- معیارهای جایگزینی برای تعویض سیم‌پکسل ۶۰
- جدول ۱۵-۱- طبقه‌بندی انواع بازرسی جرثقیل‌های برجی ۱۰۵
- جدول ۱۵-۲- موارد تحت بررسی در بازرسی مستمر (روزانه) ۱۰۶
- جدول ۱۵-۳- موارد تحت بررسی در بازرسی دوره‌ای (ادواری) ۱۰۷
- جدول ۱۵-۴- موارد تحت بررسی در بازرسی کلی (جامع) ۱۰۸
- جدول ۱۵-۵- طبقه‌بندی انواع بازرسی جرثقیل‌های برجی ۱۰۹
- جدول ۱۵-۶- حداقل نشانگرها و ابزارهای محدودگر (ایمنی) در جرثقیل برجی ۱۱۱
- جدول ۱۶-۱- مقدار کاهش ظرفیت باربرداری ناشی از تراز نبودن جرثقیل متحرک ۱۵۰

جلد پنجم

ایمنی باربرداری

مقدمه

عملیات باربرداری و حمل بار، به‌ویژه استفاده از جرثقیل‌های برجی و متحرک برای جابجایی بارهای سنگین و حجیم، از حساس‌ترین، حیاتی‌ترین و پرمخاطره‌ترین بخش‌های فرآیند ساختمانی است که ایمنی کارگاه و مجاوران را به‌طور مستقیم تحت تأثیر قرار می‌دهد. حوادث ناشی از سقوط بار، واژگونی جرثقیل‌ها یا نقص در تجهیزات، اغلب با خسارات جانی و مالی غیرقابل جبران همراه است.

این جلد با هدف به حداقل رساندن مخاطرات مربوط به عملیات حمل و باربرداری، به تبیین دقیق الزامات فنی و مدیریتی در خصوص تجهیزات و متعلقات باربرداری، بازرسی‌ها، ایمنی جرثقیل‌های برجی و متحرک و تجهیزات حمل عمودی (آسانسور کارگاهی و بالابر) پرداخته است.

با توجه به استفاده مکرر و فراگیر از این تجهیزات در اکثر فعالیت‌های ساختمانی، اجرای موفقیت‌آمیز ضوابط این جلد منوط به داشتن پلان باربرداری تخصصی، انجام بازرسی‌های منظم، دریافت گواهینامه سلامت برای تجهیزات کلیدی، به‌ویژه جرثقیل‌ها، و تدوین برنامه تعمیرات و نگهداری منظم است. علاوه بر این، آموزش تخصصی اپراتورها و گروه دخیل در عملیات باربرداری، شرط اساسی در پیشگیری از بروز حوادث و تضمین اجرای ایمن در تمامی فعالیت‌ها است.

الف - هدف و دامنه کاربرد

الف-۱- هدف

هدف از این جلد، کاهش حداکثری حوادث ناشی از سقوط بار، واژگونی تجهیزات یا نقص فنی به دلیل استفاده نادرست یا نقص فنی تجهیزات و متعلقات باربرداری در فرآیندهای حمل و باربرداری سنگین و حجیم است. این ضوابط، الزامات فنی و اجرایی بازرسی‌های دوره‌ای و پیش از بهره‌برداری را مشخص نموده و الزام به اخذ گواهینامه سلامت فنی برای کلیه تجهیزات و ادوات حیاتی باربرداری را برقرار می‌سازد. همچنین، ضوابط اختصاصی طراحی، نصب، بهره‌برداری، تعمیر و نگهداری انواع جرثقیل‌های برجی و متحرک، آسانسورهای کارگاهی و بالابرهای ساختمانی را تعیین می‌کند و ایجاد الزام حقوقی برای آموزش، احراز توانایی و مهارت و صدور گواهی‌نامه برای اپراتورها، ریگرها و تمامی کارکنان دخیل در عملیات باربرداری را شامل می‌شود.

الف-۲- دامنه کاربرد

حدود و دامنه کاربرد ضوابط این جلد شامل کلیه تجهیزات و ماشین‌آلات باربرداری و حمل عمودی، اعم از جرثقیل‌های برجی، جرثقیل‌های متحرک، انواع بالابرها و آسانسورهای کارگاهی است که در فرآیندهای ساختمانی به‌کار گرفته می‌شوند و تحت پوشش الزامات ایمنی این جلد قرار دارند.

تمامی متعلقات باربرداری شامل سیم‌بکسل‌ها، زنجیرها، قلاب‌ها، شگل‌ها، اسلینگ‌ها و سایر ادوات واسط باربرداری نیز مشمول الزامات این جلد در خصوص استاندارد، بازرسی و نگهداری می‌باشند. این ضوابط بر کلیه مراحل، از تأمین و نصب تا بهره‌برداری، بازرسی‌های دوره‌ای و برچیدن آن‌ها، و نیز بر کلیه عملیات حمل و جابجایی بار در تمامی بخش‌های کارگاه حاکم است.

دامنه کاربرد این جلد شامل کلیه کارگاه‌های ساختمانی تحت شمول نظام فنی-اجرایی در سطح کشور در تمامی مراحل حیات پروژه، از تجهیز کارگاه تا برچیدن نهایی، است و تمامی ضوابط آن لازم‌الاجرا می‌باشد.

ب- تعاریف و اصطلاحات

ابزار محدود کننده^۱: ابزاری که با بخشی از نیروی محرکه یک ماشین یا تجهیز کار می‌کند تا بار یا حرکات ماشین یا تجهیز را محدود کند.

اتاقک (کابین): اتاقکی مخصوص اپراتور که کنترل‌های جرثقیل داخل آن قرار دارند.

اتصال (مهار) به سازه^۲: مجموعه‌ای از قطعات و مهاربندهای فلزی که دکل آسانسور کارگاهی یا جرثقیل برجی را در فواصل مشخص (توسط سازنده) به‌طور ایمن به بدنه ساختمان یا سازه مجاور متصل و مهار می‌کند تا از واژگونی جلوگیری شود.

آرایش مجدد^۳: افزودن یا حذف قطعات بوم، بوم متحرک یا بوم تعادلی در حالی که جرثقیل برجی برپاست.

ارتفاع خود ایستا^۴: ارتفاعی از جرثقیل برجی که برج به‌تنهایی و بدون کمک مهاربند، سیم‌بکسل‌ها یا سایر ابزارهای مهار، بر روی پایه خود به‌صورت ایمن برپا می‌ماند.

آسانسور کارگاهی^۵: دستگاهی موقت، معمولاً با سازه برج (دکل) و کابین (قفس)، که برای جابه‌جایی عمودی کارکنان، ابزار و مصالح در طول مدت اجرای پروژه ساختمانی نصب می‌شود. این نوع آسانسورها معمولاً در مراحل ساخت یا نوسازی ساختمان‌ها استفاده می‌شوند و پس از اتمام پروژه از محل خارج می‌شوند.

اضافه بار: وزنی بیش از ظرفیت طراحی شده برای ماشین‌آلات و متعلقات باربرداری که می‌تواند منجر به شکست تجهیزات یا سقوط بار شود.

ایستگاه (اتاقک) کنترل^۶: محل کنترل‌های کارکردی جرثقیل که یا داخل اتاقک نصب می‌شود و یا کنترل از راه دور دارد.

ایمنی باربرداری: رعایت اصول و مقررات فنی شامل انتخاب مناسب متعلقات، بررسی سلامت تجهیزات، آموزش افراد و کنترل محیط کار به منظور پیشگیری از حوادث.

¹ - Limiting device

² - Tie-in

³ - Reconfigure

⁴ - Freestanding height

⁵ - Temporary Construction Hoist

⁶ - Control station

بار اسمی یا نامی (میزان بار/ظرفیت مجاز)^۱: حداکثر بار بهره‌برداری مجاز که توسط سازنده جرثقیل، آسانسور کارگاهی یا بالابر ساختمانی تعیین شده است؛ واحد بارهای مجاز به پوند، کیلوگرم، تُن کوچک یا تُن متریک بیان می‌شوند. **بار ایمن**: باری که به صورت صحیح و با رعایت اصول ایمنی بسته‌بندی، تعادل و مهار شده باشد و خطر سقوط یا واژگون شدن نداشته باشد.

بار غیرایمن: باری که به صورت ناقص یا نادرست بسته‌بندی شده و احتمال سقوط، واژگون شدن یا آسیب رساندن به افراد و تجهیزات در آن وجود دارد.

بار: هر نوع ماده، کالا، قطعه یا توده‌ای از مصالح که نیاز به بلند کردن، جابه‌جایی و تخلیه دارد (کل وزن سوار شده بر قلاب).

باربرداری: عملیات بلند کردن، جابه‌جایی و قرار دادن بار توسط ماشین‌آلات یا ابزارهای دستی یا مکانیکی، به نحوی که ایمنی افراد و تجهیزات حفظ شود.

بارسنج^۲: تجهیزاتی که میزان وزن بار یا نیرو وارد بر متعلقات باربرداری را نمایش می‌دهد و برای جلوگیری از اضافه بار استفاده می‌شود.

بارگذاری دینامیک^۳: بارهایی که نیروها در حین حرکت به ماشین (دستگاه) یا قطعاتش وارد می‌کنند.

بالابر ساختمانی (وینچ یا چرخ چاه)^۴: دستگاهی متحرک که روی ریل یا مسیر مشخصی نصب شده و برای حرکت و هدایت بار به صورت افقی یا عمودی استفاده می‌شود.

بالارو (بالا رونده)^۵: در جرثقیل برجی‌های خودایستا، مهاربندی شده یا سیم‌بکسلی، فرآیندی است که طی آن ارتفاع برج با افزودن قطعاتی در بالای جرثقیل برجی افزایش می‌یابد. در مورد جرثقیل برجی‌های بالاروی داخلی، فرآیندی است که طی آن کل برج، داخل یا روی سازه‌ای که در حال ساخت است بالا یا پایین می‌رود.

بالاست^۶: وزنه‌ای که به پایه جرثقیل برجی اضافه می‌شود تا پایداری جرثقیل بیشتر شود؛ این وزنه هنگام گردش (چرخش) جرثقیل ثابت می‌ماند.

برج یا دکل^۷: سازه عمودی مشبک یا خرپایی که اتافک و سیستم محرکه روی آن نصب شده و حرکت می‌کنند و از طریق اتصالات^۸ به بدنه ساختمان مهار می‌شود.

۱ - Rated load(load rating)

۲ - Load Indicator

۳ - Dynamic loading

۴ - Crab/Hoist Trolley

۵ - Climbing

۶ - Balast

۷ - Mast

۸ - Tie-in

برج: قاب سازه‌ای عمودی متشکل از ستون‌ها و مهاربندهایی که می‌توانند سازه فوقانی جرثقیل برجی را همراه با بارهای کارکردی و بارهای دینامیکی‌اش تحمل کرده و بارها را به سطح یا سازه تکیه‌گاهی انتقال دهد.

بلوک بار^۱: مجموعه قلاب، گردنده، قرقره، پین (خارها) و قابی که از سیم‌پکسل بالابر جرثقیل برجی آویزان شده‌اند.

بوژی^۲: سرهم‌بندی دو یا تعداد بیشتری محور که به‌گونه‌ای قرار می‌گیرند تا هم جابه‌جایی قائم چرخ و هم متعادل کردن بار روی چرخ‌ها ممکن باشد. به بوژی، ارابه یا واگن تخت نیز گفته می‌شود (در جرثقیل‌های برجی با پایه متحرک).

بولت‌های مقاومت بالا^۳: پیچ‌های کششی مقاومت بالا که در مونتاژ قطعات برج (جرثقیل برجی) به کار می‌رود. پیچ‌ها با آچار تُرک یا ابزار دیگری با مقدار کششی که مقدارش از بارهای حین بهره‌برداری یا زمان خارج از سرویس بیشتر است، بسته می‌شوند تا احتمال شکست ناشی از خستگی، کاهش یابد.

بوم (بازو یا فلش)^۴: عضو سازه‌ای افقی متصل به سازه فوقانی گردان جرثقیل برجی که موقع تغییر شعاع بار، شاریوت (واگن بار) روی آن حرکت می‌کند.

بوم تعادل^۵: عضوی افقی از جرثقیل برجی که وزنه‌های تعادل و معمولاً موتور بالابر جرثقیل روی آن سوار می‌شود.

بوم متحرک^۶: عضوی در جرثقیل برجی که با اتصال لولایی به سازه فوقانی گردان متصل شده است و با بالا یا پایین رفتن، شعاع بار را تغییر می‌دهد و از آن به‌عنوان تکیه‌گاه (نگهدارنده) قلاب و قرقره بالابر استفاده می‌شود.

بی مراقب^۷: شرایطی که اپراتور جرثقیل داخل اتاقک کنترل نیست.

پارکینگ، مسیر ریلی: در جرثقیل برجی‌های ریلی، یک قسمت از تکیه‌گاه ریلی به‌گونه‌ای است که قادر به تحمل بارهای وارده ناشی از طوفان بر بوژی باشد؛ در صورت نیاز، امکان مهاربندی طوفان نیز فراهم است.

پایه بالابر ساختمانی^۸: سازه‌ای که بالابر ساختمانی روی آن نصب شده و ثبات مکانیکی را تأمین می‌کند.

پایه تثبیت شده با بالاست: نوعی پایه جرثقیل برجی که یک سکوی بالاست‌دار است و حرکت نمی‌کند.

پایه جرثقیل برجی^۹: تجهیزات جانبی برای محکم کردن انتهای برج به یک پی، تکیه‌گاه سازه‌ای متحرک یا پایه بالاست‌دار.

پایه (مهاربند) زانویی^{۱۰}: نوعی پایه جرثقیل برجی که در آن از اعضای قطری برای توزیع (پخش کردن) بارهای وارده استفاده می‌شود.

1 - Load block

2 - Bogie

3 - High strength bolts

4 - Jib

5 - Counterjib

6 - Luffing boom/Jib

7 - Unattended

8 - Crab Support/Base Frame

9 - Base tower

10 - Knee-braced

پایه یک بار مصرف: پایه‌ای مخصوص جرثقیل برجی‌های خودایستا، نوعی عضو یا قطعه تحتانی از برج، که هم‌زمان با احداث پی به صورت درجا بتن‌ریزی می‌شود؛ کل یا بخشی از این قطعه برای نصب‌های بعدی جرثقیل دور ریخته می‌شود. **پایه، انکر بولت میل مهار^۱:** نوعی پایه جرثقیل برجی که با بولت به پی متصل می‌شود. **پایه، متحرک:** نوعی پایه جرثقیل برجی که یک سکوی بالاستدار قرار گرفته روی بوژی است که بر روی ریل حرکت می‌کند.

تابلو حفاظتی وینچ: تابلو مجهز به فیوزها و رله‌ها برای حفاظت از موتور و سیستم الکتریکی. **تجهیزات جانبی:** قطعه یا مجموع قطعات ثانویه‌ای که در عملکرد یا کارایی ماشین نقش دارند. **ترمز اضطراری^۲:** مکانیزم ترمز اضافی برای توقف فوری بالابر ساختمانی یا وینچ در مواقع بحرانی. **ترمز ایمنی (پاراشوت)^۳:** یک سیستم مکانیکی اجباری در آسانسور کارگاهی که در صورت افزایش غیرعادی سرعت یا پاره شدن کابل، فعال شده و با قفل شدن کابین به ریل‌های راهنما (دکل)، از سقوط آن جلوگیری می‌کند. **ترمز وینچ:** مکانیزمی که از سقوط یا حرکت ناخواسته بار جلوگیری می‌کند. **ترمز:** ابزاری غیرموتوری که برای به تأخیر انداختن یا توقف حرکت به واسطه اصطکاک یا نیرو به کار می‌رود. **تعادل:** شرایط سازه فوقانی جرثقیل برجی که برای بالاروی ضروری است؛ بار یا بوم متحرک در شعاعی قرار می‌گیرد که لنگر عمودی سازه فوقانی، حول نقطه تعادل، صفر شود.

جدول بار (نمودار ظرفیت)^۴: جدول مشخص‌کننده حداکثر بار مجاز در طول و زاویه‌های مختلف بازو. **جرثقیل برجی بالارو (بالارونده) داخلی^۵:** نوعی جرثقیل برجی که طوری قرار می‌گیرد تا خودش طبقه به طبقه در داخل ساختمان هم‌زمان با پیشرفت روند ساخت بالا رود. **جرثقیل برجی بوم متحرک^۶:** نوعی جرثقیل که بوم‌اش به سازه فوقانی در انتهای داخلی به صورت مفصلی متصل شده است و قلاب بالابر در انتهای بیرونی بوم و مکانیزمی بالابر برای بالا یا پایین بردن بوم در صفحه عمودی برای تغییر شعاع بار دارد.

جرثقیل برجی پایه ثابت^۷: جرثقیل برجی خودایستا، مهار شده، سیم‌بکسلی یا دارای سکوی بالاست، که روی پی یا تکیه‌گاه سازه‌ای سوار می‌شود و قابلیت حرکت ندارد.

جرثقیل برجی ثابت^۸: جرثقیل سرچکشی بوم متحرک یا نوع دیگری از جرثقیل برجی که برای استفاده طولانی‌تر در یک محل (پنج سال یا بیشتر) برپا می‌شود. آرایش (وضعیت قرارگیری) این جرثقیل معمولاً در تمام مدت نصب ثابت است.

¹ - Anchor bolt

² - Emergency Brake

³ - Safety Gear/Parachute

⁴ - Load Chart/Crane Chart

⁵ - Internal climbing tower crane

⁶ - Luffing boom tower crane

⁷ - Fixed-base tower crane

⁸ - Permanently mounted tower crane

جرثقیل برجی خود ایستا^۱: نوعی جرثقیل برجی که بدون کمک مهاربند، سیم‌بکسل یا سایر ابزار مشابه روی پی یا تکیه‌گاه سازه‌های ایستاده است.

جرثقیل برجی ساختمانی^۲: جرثقیل سرچکشی، متحرک یا نوع دیگری از جرثقیل برجی که به‌طور منظم برای استفاده در کارگاه‌های مختلف سرهم‌بندی و پیاده‌سازی می‌شود. خصوصیت معمول این نوع جرثقیل که در مقررات آمده، سهولت برپایی و پیاده‌سازی آن بوده و ممکن است ویژگی‌هایی داشته باشد که امکان بالا رفتن یا حرکت تلسکوپی را برای جرثقیل فراهم کند.

جرثقیل برجی سرچکشی^۳: نوعی جرثقیل برجی با بوم (فِلش) افقی و یک شاریوت (واگن بار) که با حرکت در طول بوم شعاع بار را تغییر می‌دهد.

جرثقیل برجی (پایه) متحرک^۴: جرثقیل برجی خودایستا که روی سکوی دارای بالاست، مجهز به بوژی سوار می‌شود. بوژی می‌تواند در امتداد ریل‌ها حرکت کند.

جرثقیل برجی مهار شده^۵: نوعی جرثقیل برجی که چند اتصال دهنده یا مهاربند متصل به برج دارد که اجازه می‌دهند برج در ارتفاعی بیش از حداکثر ارتفاع خودایستا برپا شده و بالا رود.

جرثقیل متحرک^۶: وسیله مکانیکی خودحرکتی که برای بلند کردن و جابه‌جایی بار طراحی شده و بر روی شاسی متحرک نصب می‌شود.

جیب یا بازوی کمکی^۷: بخش انتهایی بازو که طول بیشتری برای دسترسی به بار فراهم می‌کند.

چاهک^۸: پایین‌ترین بخش چاه آسانسور کارگاهی (زیر سطح اولین توقف) که برای استقرار تجهیزاتی مانند ضربه‌گیرها و تأمین فضای ایمنی (جان پناه) برای سرویس‌کار تعبیه می‌شود. (در آسانسورهای کارگاهی متحرک ممکن است حذف شود).

چرخش ۳۶۰ درجه^۹: توانایی چرخش بازوی جرثقیل متحرک به دور شاسی.

چرخش با باد^{۱۰}: خلاص کردن ترمزهای بازدارنده چرخش در جرثقیل برجی در حالت خارج از سرویس، تا سازه فوقانی بتواند همراه با وزش باد بچرخد و کمترین سطح آن در معرض باد قرار گیرد.

حد ارتفاع بلندکردن^{۱۱}: بیشترین ارتفاعی که بازوی جرثقیل متحرک قادر به بلندکردن بار است.

1 - Freestanding tower crane

2 - Construction tower crane

3 - Hammerhead tower crane

4 - Traveling tower crane

5 - Braced or guyed tower crane

6 - Mobile Crane

7 - Jib/Lattice Extension

8 - Pit

9 - Slewing/Rotation

10 - Weathervaning

11 - Maximum Lifting Height

حد بار^۱: سیستم جلوگیری از بلند کردن بار بیش از ظرفیت مجاز.

حد طول بازو^۲: بیشترین طول بازوی جرثقیل متحرک در حالت کاملاً باز شده.

حداکثر دسترسی^۳: حداکثر فاصله افقی یا عمودی که پیکربندی جرثقیل برجی (با لحاظ کردن قلاب بار، بار و تجهیزات بستن بار)، می‌تواند در طول عملیات باربرداری، هنگام بالا و پایین آوردن بوم و وزش طوفان می‌تواند به آن برسد.

حرکت شاریوت (جابه‌جایی بار با واگن)^۴: حرکت (جابه‌جایی) شاریوت بر روی بوم برای تعیین محل بار در شعاع کارکرد.

حلقه‌های اتصال^۵: حلقه‌های فلزی که روی بار یا تجهیزات نصب می‌شوند تا اتصال با قلاب یا سیم‌بکسل فراهم شود. نصب و پیچیدن آنها باید محکم و با رعایت زاویه مناسب باشد.

خارج از سرویس (عدم بهره‌برداری): شرایطی که بار از روی جرثقیل برجی برداشته شده، موتور خاموش است، مراقبی در اتاقک کنترل نیست و تمهیدات لازم برای تحمل باد با شدتی بیشتر از زمان بهره‌برداری، فراهم شده است.

خط ایمن حرکت بار: مسیر تعیین شده که بار در طول بلند شدن و جابه‌جایی آن باید در آن حرکت کند و از حضور افراد غیرمجاز و موانع خالی باشد.

در سرویس (در حال بهره‌برداری): شرایطی که جرثقیل برجی برای کار آماده یا در حال کار است و اپراتور در اتاقک کنترل حضور دارد.

درام (گردونه یا توپی)^۶: عضوی استوانه‌ای که سیم‌بکسل مخصوص بالا/پایین بردن بار دورش می‌پیچد.

دو بلوکه شدن^۷: شرایطی در حین باربرداری با جرثقیل برجی که مجموعه بلوک بار یا قلاب، با شاریوت یا قرقره نوک بوم متحرک برخورد پیدا می‌کند.

ریل حرکت^۸: مسیر فلزی که بالابر ساختمانی روی آن حرکت می‌کند و جهت‌گیری افقی بار را تعیین می‌کند.

زاویه بالابری^۹: زاویه ایجاد شده بین سیم‌بکسل، تسمه یا زنجیر و محور بار. زاویه باید در محدوده مجاز باشد تا از افزایش تنش و خطر پاره شدن جلوگیری شود.

زنجیر باربرداری^{۱۰}: زنجیری فلزی که برای مهار و بلند کردن بارهای سنگین استفاده می‌شود. زنجیر باید از نظر خوردگی و ترک بررسی شود و ظرفیت بار آن مشخص باشد.

سازه بالابر ساختمانی^{۱۱}: بدنه فلزی بالابر ساختمانی که تجهیزات وینچ، موتور و کابل روی آن نصب می‌شوند.

¹ - Overload Protection/Load Limiter

² - Maximum Boom Length

³ - maximum reach

⁴ - Trolleying

⁵ - Lifting Eye/Eye Bolt

⁶ - Drum

⁷ - Two-blocking

⁸ - Rail/Track

⁹ - Lifting Angle

¹⁰ - Lifting Chain

¹¹ - Crab Frame/Trolley Frame

سازه فوقانی^۱: بخش گردنده جرثقیل برجی.

سرعت نامی^۲: سرعتی که تجهیزات آسانسور کارگاهی بر مبنای آن ساخته و طراحی شده‌اند (معمولاً بر حسب متر بر ثانیه).

سطح زمین مناسب: زمین صاف و مستحکم که برای نصب جرثقیل متحرک و پایدارکننده‌ها ایمن باشد. سوئیچ‌های ایمنی: کلیدها یا حسگرهایی که روی درب‌ها، انتهای مسیر (حد بالا و پایین) و سایر نقاط حساس نصب شده و در صورت عدم رعایت شرایط ایمنی (مانند باز بودن درب) یا رسیدن به انتهای مسیر، جریان برق را قطع کرده و از حرکت آسانسور کارگاهی جلوگیری می‌کنند.

سیستم الکتریکی: اجزای کنترل و تأمین انرژی جرثقیل متحرک که شامل موتور و تابلو کنترل است.

سیستم ایمنی ضد واژگونی^۳: سیستم الکترونیکی یا مکانیکی برای حفظ تعادل.

سیستم کنترل بار^۴: سیستمی است که برای جلوگیری از بارگذاری بیش از حد مجاز کابین آسانسور کارگاهی طراحی شده است.

سیستم هشدار بار بیش از حد^۵: آلامی که هنگام نزدیک شدن به حداکثر ظرفیت فعال می‌شود.

سیستم هیدرولیک: سیستم انتقال نیرو از طریق مایع برای حرکت بازو یا قلاب.

سیم‌بکسل^۶: رشته‌ای از سیم‌های فولادی تابیده شده که برای بلند کردن و جابه‌جایی بار استفاده می‌شود.

سیم‌بکسل مهار^۷: سیم‌بکسل نگهدارنده‌ای با طول ثابت برای حفظ فاصله اسمی ثابت بین دو نقطه اتصال. این سیم‌بکسل را سیم‌بکسل مهارکننده، سیم‌بکسل ایستاده یا نگهدارنده هم می‌نامند.

سیم‌بکسل نتاب (مقاوم در برابر چرخش)^۸: سیم‌بکسلی مفتولی شامل یک لایه داخلی از رشته (استرند)های قرار گرفته در یک جهت که با یک لایه از رشته‌هایی که در خلاف جهت آن قرار دارند پوشیده شده‌اند. به این ترتیب اثر ضدگشتاور (خنثی‌سازی گشتاور) از طریق کاستن تمایل سیم‌بکسل به چرخش ایجاد می‌شود.

سیم‌بکسل‌های متحرک (فعال)^۹: سیم‌بکسلی که در جهت یا خلاف جهت درام‌ها می‌چرخد.

شاریوت یا واگن بار^{۱۰}: جزئی از جرثقیل برجی که در امتداد بوم جرثقیل برجی سرچکشی حرکت می‌کند و موقعیت بار را در راستای شعاع، تغییر می‌دهد.

1 - Superstructure

2 - Rated Speed

3 - Anti-Tip System/Stability Control

4 - Load Control System

5 - Overload Alarm

6 - Wire Rope

7 - Guy rope

8 - Rotation-resistant rope

9 - Running ropes

10 - Trolley (load)

شاسی^۱: بخش پایه جرثقیل متحرک که شامل چرخ‌ها، موتور و سیستم‌های حرکتی است.
شرایط سرویس (بهره‌برداری) عادی: شرایطی که جرثقیل در چارچوب توصیه‌های عملکردی سازنده آن کار می‌کند.
 تحت این شرایط اپراتور در اتافک کنترل است و هیچ شخص دیگری جز متصدیان (افراد مجاز) روی جرثقیل نیستند.
شعاع (بار)^۲: فاصله افقی از تصویر محور چرخش تا پایه جرثقیل بر جی پیش از بارگیری تا مرکز عمودی محور بالابر با قلاب با بار اعمال شده.

شِگِل^۳: قطعه‌ای فلزی به شکل U که برای اتصال سیم‌بکسل، زنجیر و سایر متعلقات باربرداری استفاده می‌شود.
شیطانک (خار یا ضامن)^۴: ابزاری که عضوی را محکم نگه می‌دارد تا در یک یا چند جهت حرکت نکند.
صفحه زمین^۵: صفحه‌ای که پایدارکننده‌ها روی آن قرار می‌گیرند تا فشار روی زمین کاهش یابد.
ضربه‌گیر^۶: نوعی ابزار جاذب انرژی که هرگاه جرثقیل بر جی متحرک یا شاریوت به انتهای مسیر مجاز حرکتش می‌رسد، ضربه را کاهش می‌دهد. در اسانسورهای کارگاهی در چاهک (یا انتهای مسیر) نصب می‌شود و در صورت فرود کابین به پایین‌ترین نقطه با سرعتی بیش از حد مجاز، ضربه را جذب کرده و از توقف ناگهانی و آسیب به کابین و افراد جلوگیری می‌کند.

طناب راهنما^۷: طناب کمکی که برای کنترل حرکت و جهت بار در حین جابه‌جایی استفاده می‌شود.
طناب: منظور سیم‌بکسل است به جز مواردی که به‌گونه دیگری تعیین شده باشد.
عضو عرضی بالارو^۸: عضو سازه‌ای متصل به سیلندر هیدرولیکی است که نردبان‌های بالارو یا گوشک‌ها به‌وسیله شیطانک (ضامن) درگیر می‌کند تا سازه جرثقیل بر جی بتواند بالا یا پایین رود.
علامت‌دهنده^۹: فردی که با علائم دستی یا رادیویی اپراتور را هدایت می‌کند.
عملیات با دید محدود: بلند کردن باری که اپراتور آن را مستقیماً نمی‌بیند.
 فضای کار ایمن: منطقه‌ای که جرثقیل در آن فعالیت می‌کند و افراد نباید وارد شوند.

قاب بالارو^{۱۰}: در جرثقیل بر جی‌های خودایستا، مهاربندی شده یا سیم‌بکسلی، یک قاب سازه‌ای است که به‌عنوان تکیه‌گاه سازه فوقانی، برج را احاطه می‌کند و شرایطی را فراهم می‌آورد تا قاب و سازه فوقانی جرثقیل بالا برده شود که بتوان قطعه دیگری به برج اضافه نمود؛ در جرثقیل‌های بالاروی داخلی، قابی است که عکس‌العمل‌های ناشی از عملکرد و جابه‌جایی عمودی (بالاروی) را به ساختمان میزبان (تکیه‌گاه جرثقیل) منتقل می‌کند.

1 - Chassis/Carriage

2 - Radius(load)

3 - Shackle

4 - Pawl(dog)

5 - Crane Foot/Base Pad

6 - Buffer

7 - Guide Rope/Tag Line

8 - Climbing cross-member

9 - Signal Person/Rigger

10 - Climbing frame

قرقره^۱: قرقره یا چرخ شیارداری که همراه با سیم‌بکسل برای تغییر جهت و نقطه اعمال نیروی کششی استفاده می‌شود.
 قطر گام^۲: قطر قرقره یا درام سیم‌بکسل، که از محور مرکزی سیم‌بکسل اندازه‌گیری می‌شود.
 قلاب باربرداری^۳: قلابی فلزی که برای اتصال متعلقات به بار و بالابرها استفاده می‌شود و باید مجهز به ضامن ایمنی باشد.

کلاچ: وسیله‌ای برای درگیر یا آزاد (خلاص) کردن نیرو.

کلید قطع اضطراری^۴: دکمه یا کلیدی که تمام سیستم وینچ یا بالابر ساختمانی را فوراً خاموش می‌کند.

کمک ابزار عملکرد^۵: ابزاری که اطلاعاتی برای تسهیل استفاده از جرثقیل‌های برجی (و برخی نیز در جرثقیل‌های متحرک) ارائه می‌کند. از بین این نوع ابزارها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد (اما به این موارد محدود نمی‌شوند)، نشانگر زاویه بوم متحرک یا شعاع قلاب، نشانگر شعاع شاریوت، نشانگر لنگر بار و ابزار سنجش سرعت باد.

کنترل از راه دور^۶: ابزار کنترلگر رادیویی یا سیمی که برای فعال‌سازی عملکردهای کنترلی جرثقیل (هدایت جرثقیل بدون حضور مستقیم اپراتور در اتاقک) استفاده می‌شود.

گاورنر^۷: وسیله‌ای مکانیکی ایمنی است که برای کنترل سرعت کابین آسانسور کارگاهی طراحی شده و در صورت افزایش سرعت بیش از حد مجاز، به‌صورت خودکار فعال شده و ترمز ایمنی عمل می‌نماید.

گردش (چرخش)^۸: گردش سازه فوقانی جرثقیل برجی برای جابه‌جایی بارها در صفحه افقی حول محور دوران.

گوه^۹: ابزاری مخروطی‌شکل که برای پایدارسازی از آن استفاده می‌کنند.

گیره باربرداری^{۱۰}: تجهیزاتی که برای گرفتن و بلند کردن بارهای خاص نظیر ورق فلزی، تیر آهن و لوله به کار می‌رود.

گیره ریل^{۱۱}: ابزاری برای بستن برج متحرک به ریل‌هایش به‌منظور محدودسازی حرکت جرثقیل برجی در اثر نیروی باد.

لنگر دورانی^{۱۲}: لنگری که در صفحه افقی حول محور مرکزی دوران به واسطه مکانیزم گردش (چرخش) یا ترمز جرثقیل وارد می‌شود.

لنگر واژگونی^{۱۳}: مجموع لنگرهایی که میل به واژگونی جرثقیل حول نقطه اتکایش را افزایش می‌دهند.

1 - Sheave

2 - Pitch diameter

3 - Lifting Hook

4 - Emergency Stop/E-Stop

5 - Operational aid

6 - Remote Control/Wireless Operation

7 - Governor

8 - Swing (slew)

9 - Wedge

10 - Lifting Clamp

11 - Rail clamp

12 - Slewing moment

13 - Overturning moment

متعادل کننده (اکولایزر یا برابر ساز): ابزاری که طول یا کشش نامساوی سیم‌بکسل را جبران می‌کند.

متعلقات باربرداری^۱: وسایل و تجهیزاتی که برای اتصال، مهار و بلند کردن بار مورد استفاده قرار می‌گیرند، شامل زنجیرها، سیم‌بکسل‌ها، شگل‌ها، گیره‌ها، تسمه‌ها، حلقه‌ها و قلاب‌ها.

متوقف کننده بوم متحرک: ابزاری که از آن برای کنترل عدم افزایش زاویه بوم متحرک جرثقیل برجی (از بالاترین موقعیت توصیه شده توسط تولید کننده آن) استفاده می‌شود.

محدود کننده‌های انتهای مسیر: قطعات مکانیکی یا الکترومکانیکی که در نقاط پایانی حرکت (بالا و پایین) نصب می‌شوند تا در صورت عمل نکردن سوئیچ‌های حد، حرکت آسانسور کارگاهی را به‌طور فیزیکی یا مکانیکی متوقف کرده و از خروج کابین از ریل جلوگیری کنند.

محل ایمن حرکت بار: مسیری که بار در طول بلند شدن و جابه‌جایی باید در آن حرکت کند. مسیر باید خالی از افراد غیرمجاز و موانع باشد و رعایت فاصله ایمنی الزامی است.

محور چرخش (گردش)^۲: خطی عمودی (محور مرکزی) که جرثقیل حولش چرخش می‌کند.

مرکز ثقل بار^۳: نقطه‌ای از بار که وزن آن به‌طور یکنواخت توزیع شده است و شناسایی آن برای مهار و بالابری صحیح بار ضروری است.

مستندات (فنی و تعمیر و نگهداری)^۴: مجموعه‌ای سازمان‌یافته که اطلاعات سازه، طرح هدف، عملکرد، نگهداری و الزامات ایمنی مربوط به جرثقیل را شرح می‌دهند و شامل اعلانات و برچسب‌هایی که اطلاعات عملیاتی با ایمنی را ارائه می‌کنند، نیز می‌شود.

مکانیزم قفل ایمنی قلاب^۵: قطعه‌ای که مانع جدا شدن ناخواسته بار از قلاب می‌شود.

مهاربند (برج): اتصالات سازه‌ای که بین برج جرثقیل برجی و سازه مجاور قرار می‌گیرد تا بارها به سازه مجاور منتقل شوند تا جرثقیل بتواند بیش از ارتفاع خود ایستا، ارتفاع گیرد.

نردبان بالارو^۶: عضوی فولادی با میله‌های عرضی (که به‌صورت جفت استفاده می‌شوند) که از قاب بالارونده آویزان است و در برخی جرثقیل برجی‌ها هنگام بالاروی (ارتفاع‌دهی به برج)، به‌عنوان نقاط تکیه‌گاه جک‌ها به کار می‌رود.

نرده (نرده ایمنی ورودی): حفاظ یا نرده‌ای که در قسمت ورودی کابین یا ایستگاه‌ها قرار می‌گیرد تا از ورود افراد و وسایل به داخل محوطه خطر و سقوط هنگام حرکت آسانسور کارگاهی جلوگیری کند.

نقاط متقاطع^۷: نقاط تماس سیم‌بکسل در جایی که یک لایه کابل روی درام، از روی لایه قبلی عبور می‌کند.

¹ - Lifting Accessories

² - Axis of rotation/Slewing

³ - Center of Gravity

⁴ - Documentation

⁵ - Latch Mechanism

⁶ - Climbing ladder

⁷ - Crossover points

نقطه فلنج^۱: نقطه تماس (اتصال) بین سیم‌بکسل و فلنج درام که در آن نقطه، لایه‌های سیم‌بکسل بر روی درام تغییر می‌کند (محل اتصال سیم‌بکسل به درام که به‌واسطه این اتصال، پیچیده شدن سیم‌بکسل روی درام امکان‌پذیر می‌شود).

نگهدارنده (مه‌ار)^۲: سیم‌بکسل یا میله‌ای با طول مشخص و دارای اتصالات انتهایی ثابت.

نوک بوم^۳: نقطه انتهایی بیرونی بوم باربر در جرثقیل برجی و متحرک.

واژگونی جرثقیل^۴: حالت خطرناکی که جرثقیل به دلیل عدم تعادل یا بار بیش از حد واژگون می‌شود.

وزنه تعادل^۵: وزنه‌ای که برای جلوگیری از واژگونی جرثقیل در مقابل بار بلند شده استفاده می‌شود.

وینچ^۶: دستگاه مکانیکی که از کابل یا طناب فولادی برای بالا بردن یا پایین آوردن بار استفاده می‌کند و معمولاً مجهز به موتور الکتریکی یا هیدرولیکی است.

پ- مشخصات عمومی

دستگاه‌ها و وسایل موتوری بالابر عبارتند از؛ تمام وسایل و تجهیزات ثابت و متحرک موتوری از قبیل جرثقیل ثابت و متحرک، آسانسورهای استاندارد کارگاهی حمل بار و نفر و بالابرهای متعارف ساختمانی که برای بالا بردن، پایین آوردن و نصب قطعات و مصالح، وسایل و تجهیزات ساختمانی مورد استفاده قرار می‌گیرند. باید از دستگاه‌های بالابر که دارای استانداردهای بین‌المللی معتبر یا مطابق با استانداردهای ملی هستند در عملیات اجرایی استفاده شود و بر اساس دستورالعمل‌ها و توصیه‌های سازندگان آنها، توسط شخص ذی‌صلاح نصب، راه‌اندازی، بهره‌برداری، نگهداری و تعمیر شوند.

الف- تمام متصدیان (اپراتورها)، علامت‌دهندگان، افراد ماهر برای انجام نگهداری و تعمیرات، باید آموزش‌های لازم در مورد نحوه انجام وظایف را طبق قوانین و مقررات مربوط در مراکز ذی‌صلاح آموزش از مراجع ذی‌صلاح فرا گرفته و دارای گواهینامه ویژه مهارتی معتبر باشند. همچنین باید گواهی سلامت معتبر از مراکز درمانی ذی‌صلاح نیز اخذ شود. در مورد جرثقیل متحرک (نصب شده بر روی کامیون)، علاوه بر شرایط فوق، داشتن گواهینامه ویژه رانندگی مربوط، طبق ضوابط و مقررات راهنمایی و رانندگی نیز الزامی است.

ب- متصدی دستگاه‌ها و وسایل بالابر، همزمان با کار بر روی دستگاه مورد نظر، حق انجام کار دیگری را ندارد و در موقع کار کردن دستگاه‌ها و یا هنگام روشن بودن یا آویزان بودن بار، مجاز به رها کردن دستگاه نیستند. در حین انجام کار، مجاز به خوردن، آشامیدن و استعمال دخانیات و استفاده از تلفن همراه و از این قبیل که باعث کاهش هوشیاری فرد می‌شود، نیستند. مواقعی که اپراتور آمادگی جسمانی یا روانی لازم را ندارد، نباید با جرثقیل کار کند.

پ- میزان حداکثر ظرفیت بار مجاز هر وسیله بالابر و متعلقات آن از قبیل زنجیرها، کابل‌ها و سایر وسایل بستن و بلند کردن بار، باید بر روی تابلو یا پلاک فلزی درج و در محل مناسبی بر روی بدنه دستگاه یا محل مناسب در معرض دید

1 - Flange paint

2 - Pendant

3 - Jib point

4 - Crane Tip-over

5 - Counterweight

6 - Winch

متصدی نصب شود. باری که حمل می‌شود و سرعت کار بالابر، به هیچ وجه نباید از ظرفیت بار و سرعت کار مطمئن آن بیشتر باشد.

ت- محل استقرار و مسیر حرکت دستگاه‌های بالابر باید قبلاً به‌طور دقیق بازدید و بررسی شود تا در موقع حرکت و کار، خطری از طریق نشست زمین، برخورد با سایر جرثقیل‌ها و بالابرها، کابل‌های برق، لوله‌های گاز یا تأسیسات و بناهای موجود و یا سقوط در محل‌های حفاری شده و از این قبیل، متوجه اپراتور، کارگران و افراد دیگر نشود. رعایت حریم ایمنی خطوط هوایی انتقال برق، پست‌های برق و نظایر آن مطابق فصل ۵ الزامی است.

ث- جام (باکت)، سبد و یا هرگونه وسیله حمل بار، ضمن داشتن استاندارد ساخت، باید متناسب با نوع بار و ظرفیت بالابر انتخاب و دارای تعادل کافی باشد.

ج- بالا کشیدن اجسام سنگین و حجیم از جمله تیرآهن، قطعات فولادی و غیره به‌صورت دستی با طناب، کابل و غیره، مجاز نبوده و باید از بالابرهای مکانیکی مناسب استفاده شود.

چ- بار باید به‌طور آهسته و ملایم جابه‌جا شده و بالا و پایین آورده شود، به‌طوری‌که در شروع بلندکردن یا حین پایین آوردن و توقف، ضربه‌ای به دستگاه وارد نشود و کنترل آن نیز برای اپراتور به‌راحتی امکان‌پذیر باشد.

ح- جابه‌جایی و حمل کارگران و افراد با وسایل بالابرنده بار ممنوع است.

خ- در هنگام باد و طوفان شدید باید از کار کردن با دستگاه‌ها و وسایل بالابر خودداری شود.

د- بار باید عموماً به‌طور عمودی بالا و پایین آورده شود به‌طوری‌که در حال بلندکردن نوسان نداشته باشد. در مواردی که لازم است بار به‌طور مایل بلند شود باید عملیات با حضور شخص ذی‌صلاح انجام شده و احتیاط‌های لازم به‌عمل آید تا کارگران مربوط در معرض خطر قرار نگیرند.

ذ- در بالابرهایی که با موتور الکتریکی کار می‌کنند باید وسائلی تعبیه شده باشد تا هنگامی که بار به حداکثر ارتفاع پیش‌بینی شده رسید، بتواند به‌طور خودکار محرک الکتریکی را از کار ببندد. بالابرها باید دارای ترمزهای حفاظتی باشند و این ترمزها باید طوری تعبیه و محاسبه شده باشد که بتواند باری معادل $1/5$ برابر ظرفیت مجاز بالابر را نگهداری نمایند. ر- تمام پیچ‌ها و مهره‌ها در دستگاه بالابر باید به ترتیبی باشند که طول پیچ به اندازه کافی بوده و در صورت لزوم بتوان مهره را آچارکشی و مطابق شرایط سازنده دستگاه محکم نمود. پیچ‌ها و مهره‌های قطعات متحرک باید دارای واشرهای فنی باشند تا از شل شدن مهره‌ها جلوگیری به‌عمل آید.

ز- پیش از نصب اتصال‌دهنده‌های مکانیکی مانند پیچ‌ها، مهره‌ها یا خارها، آنها باید به‌صورت چشمی بازرسی شوند. وجود هرگونه ترک، باریک شدن، تغییر شکل رزوه می‌تواند دلیلی برای عدم پذیرش اتصال‌دهنده برای استفاده‌های بعدی باشد. برای تشخیص وجود ترک در ماده اتصال‌دهنده، توصیه می‌شود از آزمون غیرمخرب استفاده شود. نشانه‌گذاری‌های اندازه مناسب و درجه (نمره) نیز باید بررسی شوند و اگر این موارد موجود و خوانا نباشند، اتصال‌دهنده پذیرفته نمی‌شود. ژ- وزن باری که باید از زمین بلند شود باید مشخص بوده و در محدوده بار اسمی دستگاه بالابر قرار داشته باشد.

س- حمل و نقل، نصب، جمع‌آوری، انبار نمودن و کار با دستگاه‌ها، ماشین‌آلات و تجهیزات باربرداری باید به گونه‌ای باشد که خطری را برای کارگران، تاسیسات و ماشین‌آلات دیگر کارگاه و معابر و املاک و تاسیسات عمومی مجاور کارگاه ایجاد نکند.

ش- باید تمهیداتی برای حفاظت در برابر معکوس شدن جهت حرکت هر موتور الکتریکی در اثر معکوس‌شدگی اتصالات فاز صورت گیرد.

ت- مدیریت ریسک باربرداری

برای هر نوع عملیات باربرداری، ریسک‌های احتمالی باید ارزیابی و کنترل شوند. به‌عنوان جزئی از فرایند مدیریت ریسک، ابتدا یک ارزیابی ریسک برای هر عملیات باربرداری به‌منظور تعیین مخاطرات شدت و احتمال وقوع انجام می‌گیرد. موارد مهم در ارزیابی ریسک عملیات باربرداری شامل موارد زیر است:

- ۱- وزن، اندازه، شکل و مرکز ثقل بار، قابلیت در دسترس بودن نقاط مختلف بار در زمان باربرداری.
- ۲- روش باربندی، تجهیزات کمک باربرداری، متصل کردن و جدا کردن بار.
- ۳- شرایط و میزان قابل استفاده بودن تجهیزات باربرداری.
- ۴- موقعیت مکانی ابتدا و انتهای بار و چگونگی قرارگیری بار در آن محل‌ها.
- ۵- ملاحظات سطح زمین و زیر زمین نواحی باربرداری.
- ۶- تجهیزات قدیمی و بیش از حد استفاده شده و از کار افتاده باربرداری.
- ۷- تعداد باربرداری‌ها و مدت زمان هر باربرداری.
- ۸- شرایط محیطی شامل آب و هوا و محدودیت‌های مجوز کاری، میزان روشنایی محیط باربرداری و تخلیه بار.
- ۹- خطرات احتمالی مجاور بار، موانع، مسیر عبور بار (شامل خطوط فعال الکتریکی، هیدرولیکی و پنوماتیکی بر روی زمین یا زیر زمین، کند و کاری‌های زیر زمینی، پل‌ها و سازه‌های بالاسری ایجادکننده مانع حرکت بار).
- ۱۰- عملیات باربرداری در شرایط معلق ماندن بار برای مدت نسبتاً طولانی در هوا.
- ۱۱- دسترسی به راه‌های خروجی اضطراری برای تجهیزات و ابزارآلات باربرداری، اپراتور و کارکنان باربرداری.
- ۱۲- میزان تجربه، مهارت و آموزش کارکنان مختلف و تعداد کارکنان مورد نیاز برای هر نوع عملیات.
- ۱۳- بازرسی یا عدم بازرسی قبل از استفاده از تجهیزات توسط اپراتور یا ناظر باربرداری.
- ۱۴- میزان قابل دید بودن بار در هر شرایط و در هر زمان توسط هریک از کارکنان باربرداری شامل اپراتور، علامت‌دهنده و مدیر باربرداری.
- ۱۵- سایر شاخص‌ها و مواردی که به دلیل شرایط جغرافیایی و محیط پیرامونی کارگاه و ... به تشخیص شخص ذی‌صلاح، ارزیابی و بررسی آن ضروری تشخیص داده می‌شود.

ث - چک لیست کنترل ایمنی عمومی باربرداری

نمونه چک لیست کنترل ایمنی عمومی باربرداری در کارگاه‌های ساختمانی

ردیف	مورد بازرسی/سؤال	بله	خیر	N/A
1	آیا بالابرها و وسایل موتوری مطابق استانداردهای بین‌المللی معتبر یا استاندارد ملی استفاده می‌شوند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	آیا نصب، راه‌اندازی، بهره‌برداری، نگهداری و تعمیر بالابرها توسط شخص ذی صلاح انجام می‌شود؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	آیا اپراتورها، علامت‌دهندگان و افراد نگهداری دارای آموزش و گواهینامه مهارتی معتبر هستند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	آیا اپراتورها گواهی سلامت معتبر از وزارت بهداشت دارند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	در جرثقیل متحرک، آیا اپراتور دارای گواهینامه رانندگی معتبر است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	آیا اپراتور همزمان با کار با دستگاه، کار دیگری انجام نمی‌دهد؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	آیا در حین کار، اپراتور از خوردن، آشامیدن، استعمال دخانیات و استفاده از تلفن همراه خودداری می‌کند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	آیا اپراتور فقط زمانی که آمادگی جسمانی و روانی دارد، با بالابر کار می‌کند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	آیا حداکثر ظرفیت بار هر دستگاه و متعلقات آن بر تابلو یا پلاک فلزی نصب و قابل رویت است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	آیا بار و سرعت کار دستگاه از ظرفیت مجاز بیشتر نمی‌باشد؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	آیا محل استقرار و مسیر حرکت دستگاه قبل از کار بازدید و بررسی شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	آیا رعایت حریم ایمنی خطوط هوایی برق و پست‌ها و دیگر تاسیسات انجام شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	آیا جام (باکت)، سبد و وسایل حمل بار دارای استاندارد، تعادل و متناسب با نوع بار هستند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	آیا بلند کردن اجسام سنگین و حجیم به صورت دستی ممنوع است و بالابر مکانیکی مناسب استفاده می‌شود؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	آیا بار به آرامی و بدون ضربه جابه‌جا و بالا و پایین آورده می‌شود؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	آیا حمل و جابه‌جایی افراد با وسایل بالابرنده بار ممنوع است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	آیا در هنگام باد و طوفان شدید، کار با بالابر انجام نمی‌شود؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	آیا بار به طور عمودی جابه‌جا می‌شود و در صورت لزوم بار مایل، حضور شخص ذی صلاح الزامی است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19	آیا بالابرها برقی دارای مکانیزم توقف خودکار در ارتفاع حداکثر هستند و ترمز حفاظتی دارند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20	آیا پیچ‌ها و مهره‌های بالابر صحیح نصب شده و دارای واشر فنی برای جلوگیری از شل شدن هستند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21	آیا قبل از نصب اتصال‌دهنده‌ها (پیچ، مهره، خار) بررسی چشمی و آزمون غیرمخرب انجام می‌شود؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22	آیا وزن بار مشخص و در محدوده ظرفیت اسمی دستگاه قرار دارد؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23	آیا حمل، نصب، جمع‌آوری، انبار و کار با بالابرها خطری برای کارکنان و تجهیزات ایجاد نمی‌کند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24	آیا تمهیدات حفاظت در برابر معکوس شدن جهت حرکت موتور الکتریکی انجام شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

نمونه چک‌لیست کنترل ایمنی عمومی باربرداری در کارگاه‌های ساختمانی

ردیف	مورد بازرسی/سؤال	بله	خیر	N/A
25	آیا ریسک‌های عملیات باربرداری قبل از کار ارزیابی و کنترل شده‌اند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26	آیا وزن، اندازه، شکل و مرکز ثقل بار بررسی و نقاط دسترسی مناسب مشخص شده‌اند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27	آیا روش باربندی، تجهیزات کمک باربرداری و نحوه اتصال و جدا کردن بار کنترل شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28	آیا شرایط و میزان قابل استفاده بودن تجهیزات باربرداری بررسی شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29	آیا محل شروع و پایان باربرداری و چگونگی قرارگیری بار در آن محل‌ها کنترل شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30	آیا شرایط سطح زمین و زیرزمین نواحی باربرداری ارزیابی شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31	آیا تجهیزات قدیمی یا ازکارافتاده باربرداری شناسایی و مدیریت شده‌اند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32	آیا تعداد باربرداری‌ها و مدت زمان هر بار کنترل شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
33	آیا شرایط محیطی، نور، مجوز کاری و تخلیه بار بررسی شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
34	آیا خطرات مجاور بار، موانع و مسیر عبور بار شناسایی شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
35	آیا عملیات باربرداری در شرایط معلق بودن طولانی مدت بار ارزیابی شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
36	آیا دسترسی به راه‌های خروج اضطراری برای تجهیزات، اپراتور و کارکنان بررسی شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
37	آیا میزان تجربه، مهارت و آموزش کارکنان و تعداد مورد نیاز بررسی شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
38	آیا بازرسی پیش از استفاده توسط اپراتور یا ناظر انجام شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
39	آیا دید بار توسط اپراتور، علامت‌دهنده و مدیر باربرداری بررسی شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
40	آیا سایر شاخص‌ها و شرایط محیطی ویژه توسط شخص ذی‌صلاح ارزیابی شده‌اند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

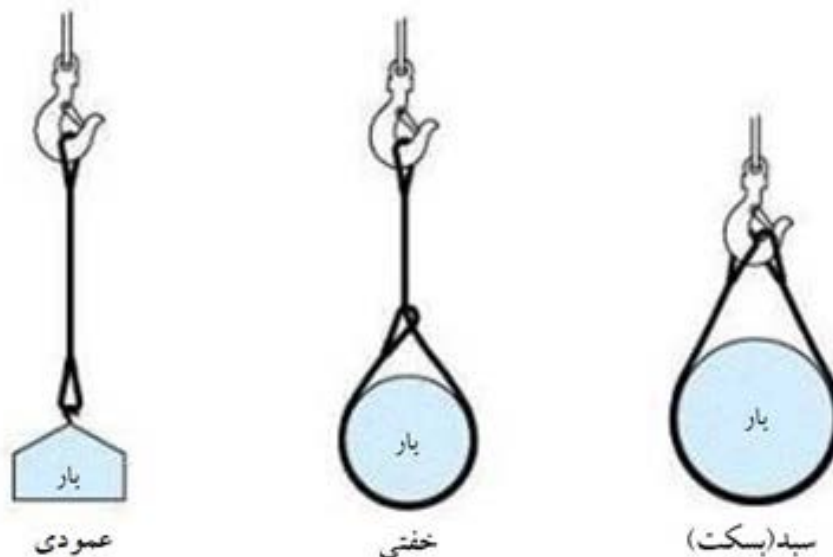
فصل سیزدهم

تجهيزات و متعلقات باربرداری

۱-۱۳-۱- مشخصات عمومی

۱-۱-۱- مقصود از تجهیزات و متعلقات باربرداری (وسایل بستن و بلندکردن بار) وسائلی است که بار، به منظور بلند کردن یا جابه‌جا نمودن با آن بسته می‌شود که در این بخش به اختصار متعلقات باربرداری نامیده می‌شود. برای بستن بار به قلاب بالابر جرثقیل از اسلینگ استفاده می‌شود که ممکن است تسمه با الیاف فولادی بافته شده، تسمه با الیاف پلاستیکی بافته شده زنجیر یا سیم‌بکسل باشد. در واقع اسلینگ‌ها حلقه ارتباطی بین بار و جرثقیل هستند.

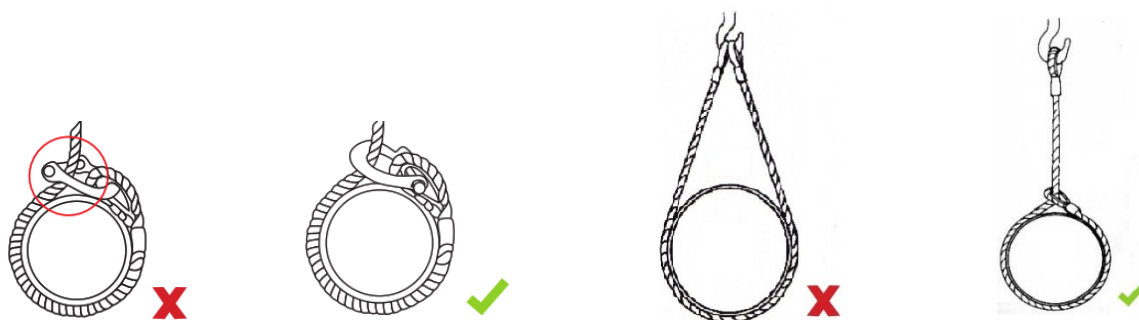
۱-۱-۲- نحوه صحیح بستن اسلینگ‌ها در ایمنی جابه‌جایی بار نقش به‌سزایی دارد. بهتر است در صورت امکان اسلینگ‌ها طوری بسته شوند که در زمان بلندکردن بار از روی زمین بار نچرخد و نوسان زیادی نداشته باشد.



شکل ۱-۱۳-۱- انواع رایج بستن اسلینگ

۱-۱-۳- در اتصال خفتی^۱ ۲۰ درصد از ظرفیت اسلینگ در مقایسه با اتصال عمودی (مستقیم)^۲ کم می‌شود و در اتصال سبد (بکت)^۳ ظرفیت دو برابر حالت عمودی است.

1-Choker Hitch
2-Vertical or straight lift
3-Basket hitch



ب- در صورت امکان از شکل استفاده شود

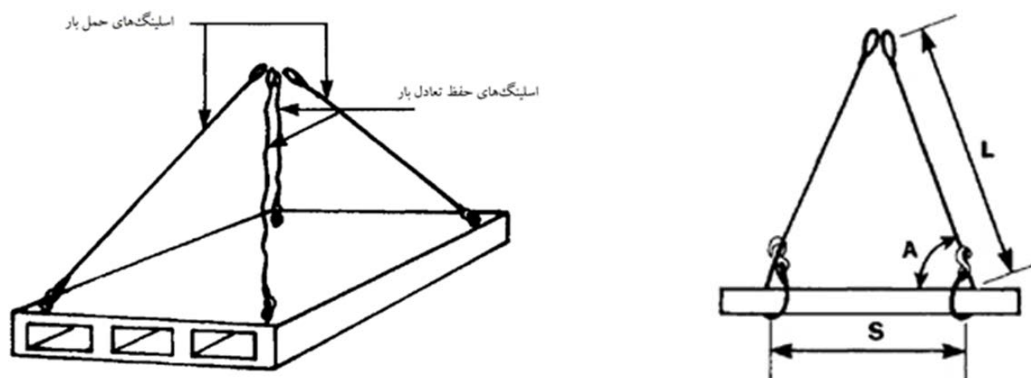
الف- نحوه اجرای اتصال (بستن اسلینگ) خفتی

شکل ۱۳-۲- نحوه صحیح بستن اتصال خفتی

۱۳-۱-۴- حداکثر بار مجاز هر نوع وسیله بستن بار باید به‌طور کامل تعیین و به‌وسیله لوح مخصوص یا پلاک فلزی و یا طرق ممکن دیگر، مشخص شده باشد.

۱۳-۱-۵- میزان بار مجاز برای زنجیرهای بلندکننده و همچنین میزان بار مجاز برای زنجیر باربند برحسب زوایای مختلف باید به‌طور وضوح در جدول مخصوص قید و در معرض دید کامل قرار داده شود. مندرجات و طرز استفاده از جدول باید دقیقاً توسط شخص ذی‌صلاح به کسانی که با این زنجیرها کار می‌کنند آموخته شوند.

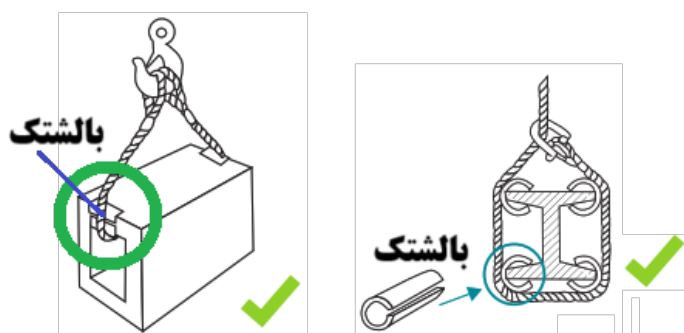
۱۳-۱-۶- زاویه بستن اسلینگ‌ها به بار، اهمیت زیادی در ایمنی و پیشگیری از معیوب شدن اسلینگ‌ها دارد. در شکل ۱۳-۳-۱ اگر طول اسلینگ (L) از فاصله محل اتصال دو اسلینگ به بار (S) بیشتر باشد، زاویه اتصال مناسب است. زاویه رأس (A) بین شاخه‌های وسایل بستن بار نباید بیش از 60° درجه باشد.



شکل ۱۳-۳- سمت راست: زاویه مناسب اسلینگ با بار- سمت چپ: تقسیم نقش اسلینگ‌ها برای حمل بار و حفظ تعادل

۱۳-۱-۷- در صورتی که از سه یا چهار اسلینگ برای بستن یک بار استفاده می‌شود، می‌توان اسلینگ‌ها را طوری بست که فقط دو اسلینگ بار را حمل کنند و بقیه اسلینگ‌ها نقش حفظ تعادل بار و جلوگیری از تاب خوردن بار را داشته باشند (شکل ۱۳-۵).

۸-۱-۱۳- در صورتی که وسایل بستن بار در مجاورت لبه‌های تیز بار قرار گیرند به طوری که احتمال صدمه دیدن آن برود، به ویژه در حین جابه‌جایی آهن‌آلات، باید بین لبه تیز بار و وسایل مزبور بالشتک مناسبی قرار داد. شکل ۱۳-۴ استفاده از تخته‌های چوبی برای محافظت اسلینگ در برابر لبه‌های تیز را نشان می‌دهد.



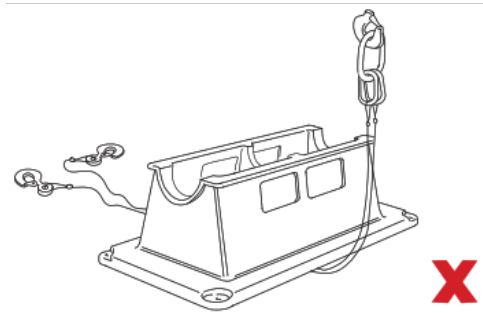
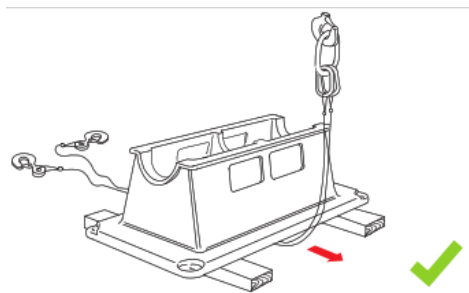
شکل ۱۳-۴- نحوه قراردادن بالشتک برای حفاظت از اسلینگ‌ها در برابر بارهای تیز لبه

۹-۱-۱۳- تمام وسائلی که برای بستن بار به کار می‌رود (به استثنای وسایل بستن بدون حلقه انتهایی) باید دارای حلقه‌ها، قلاب‌ها، چنگک‌ها یا سایر وسایل اتصالی باشند، به طوری که بتوان آنها را با اطمینان به قلاب بلندکننده آویزان کرد. در صورتی که لازم شود باری توسط دو یا چند رشته به وسیله بستن بار، بالا برده شود انتهای فوقانی وسایل مزبور باید به حلقه مناسبی متصل شده و سپس این حلقه به قلاب بلندکننده آویزان شود.

۱۰-۱-۱۳- برای بلند کردن بار معمولاً از وسیله بستن بار که با شاخه‌های مساوی به قلاب بلند کننده متصل می‌شود استفاده می‌شود. ولی هرگاه وضع بار طوری باشد که به علت عدم تعادل نتوان آن را به طور اطمینان بخش و ایمن بلند نمود، باید شاخه‌های وسیله بستن بار را برای ایجاد تعادل به صورت نامساوی تنظیم کرد.

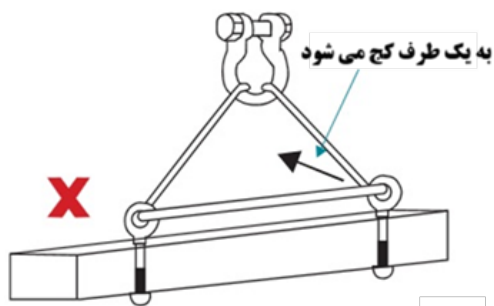
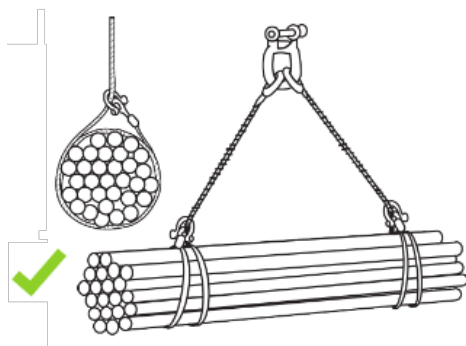
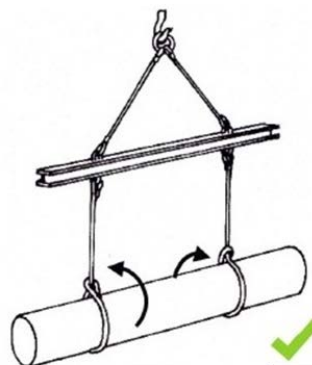
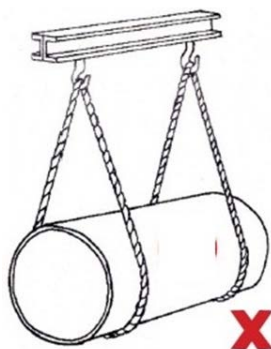


شکل ۱۳-۵- نحوه صحیح جمع کردن اسلینگ‌های استفاده نشده



شکل ۱۳-۶- نحوه حفاظت از اسلینگ برای نماندن زیر بار

۱۱-۱۳- در صورتی که طول بار بیش از ۳/۶۰ متر بوده و از چندین قطعه تشکیل شده باشد و یا احتمال لغزیدن وسایل بستن بار برود، این وسایل باید به میله یا قلاب جداکننده مخصوص (شاهین) مجهز باشند.



شکل ۱۳-۷- نحوه بستن بارهای با طول بلند

۱۲-۱۳- چنانچه در وسایل بستن بار علائم شکستگی و خوردگی زیاد یا ضایعات دیگر مشهود شود باید فوراً آنها را از عملیات خارج نمود و دیگر مورد استفاده قرار ندارد. حلقه‌های شکسته شده زنجیرهای بستن بار نباید به هیچ وجه به وسیله پیچ یا میخ یا پرچ و یا سیم و یا سایر وسایل اتصالی به هم متصل شده و مجدداً مورد استفاده قرار گیرند.

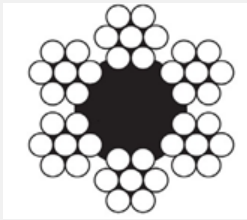
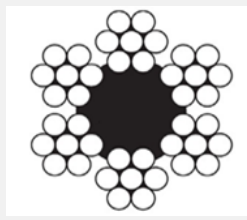
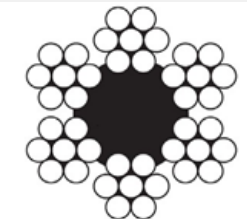
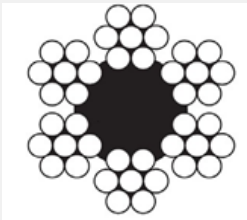
۱۳-۲- زنجیر

- ۱-۱۳-۲-۱- زنجیرهای مخصوص بستن و بلند کردن بار باید از آهن چکش خوار یا از فولاد باشد و مشخصات آنها با استانداردهای معتبر بین‌المللی و یا ملی مطابقت نمایند. حلقه‌ها، قلاب‌ها، گیره‌ها، بست‌های زنجیرهای مخصوص بستن و بلند کردن بار، باید از همان جنس زنجیری که به آن بسته شده‌اند انتخاب شود.
- ۲-۱۳-۲-۲- حداقل ضریب ایمنی (اطمینان) با احتساب حداکثر بار مجاز باید ۵ در نظر گرفته شود. زنجیرها باید در مواردی که بیش از ۵ درصد به طول اولیه آن اضافه شده یا بیش از $\frac{1}{4}$ ضخامت اولیه حلقه‌های زنجیر در اثر کار خورده شده باشند، تعویض شوند.
- ۳-۱۳-۲-۳- قبل از استفاده از زنجیرها برای بلند کردن بار باید توجه داشت که پیچ و تاب نداشته و گره نخورده باشد.
- ۴-۱۳-۲-۴- زنجیر بلندکننده باید روی استوانه‌ها، محورها یا قرقره‌هایی که دارای شیارهای مناسب با شکل و ابعاد زنجیر باشد، پیچیده شود به طوری که زنجیر بتواند بدون پیچ و تاب روی قطعات فوق قرار گرفته و به نرمی کار کند.
- ۵-۱۳-۲-۵- هنگامی که زنجیر چندین ساعت متوالی در درجات حرارت خیلی پایین قرار می‌گیرد، باید قبل از استفاده مجدد، آن را گرم نمود.

۱۳-۳- سیم‌بکسل و اتصالات آن

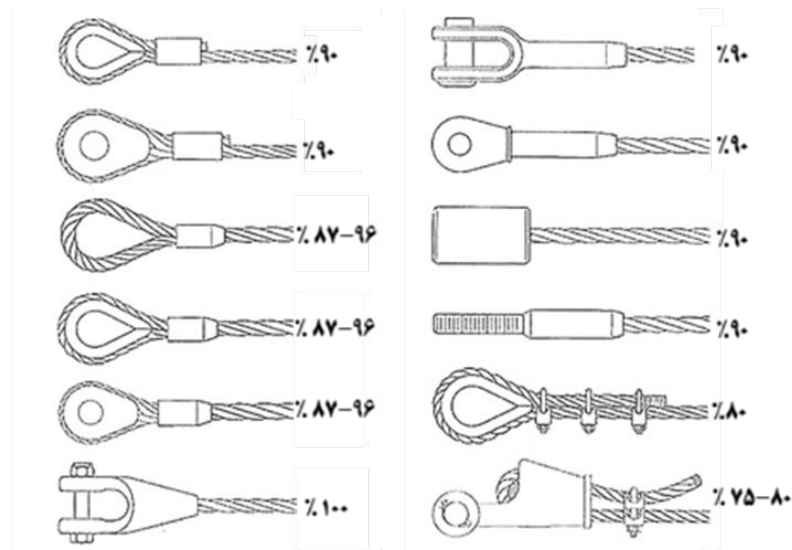
- ۱-۱۳-۳-۱- در جرثقیل‌ها نیرو توسط سیم‌بکسل منتقل می‌شود و لذا سیم‌بکسل یکی از اجزای اصلی جرثقیل می‌باشد. امروزه سیم‌بکسل جایگزین طناب‌های کنفی و زنجیرها در انتقال نیرو شده است. رشته‌های سیم فولادی به کاررفته در سیم‌بکسل که با استفاده از روش کشش سرد تولید می‌شوند دارای مقاومت کششی بالایی (۱۱۵۰ تا ۲۳۵۰ مگا پاسکال) می‌باشند که باعث می‌شود با وزن کم مقاومت بالایی از خود نشان دهند.
- ۲-۱۳-۳-۲- برای ساختن سیم‌بکسل رشته‌های سیمی در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند تا یک کلاف را ایجاد نمایند سپس کلاف‌ها حول یک مغزی قرار می‌گیرند تا سیم‌بکسل تشکیل شود تعداد رشته‌های یک کلاف تعداد کلاف‌های سیم‌بکسل و جنس مغزی در سیم‌بکسل‌های مختلف متفاوت است. سیم‌بکسل‌ها بر اساس این موارد دسته‌بندی می‌شوند. به عنوان مثال دسته ۶×۱۹ به معنای ۶ کلاف در هر سیم‌بکسل و ۱۹ رشته در هر کلاف است. در جدول ۱۳-۱ ویژگی‌های تعدادی از دسته‌های پرکاربرد سیم‌بکسل ذکر شده است. برای مغزی سیم‌بکسل‌ها می‌توان از جنس الیاف غیر فلزی یک کلاف فلزی یا یک سیم‌بکسل مستقل استفاده نمود. در صورتی که یک سیم‌بکسل مستقل به عنوان مغزی استفاده شود باعث استحکام بیشتر سیم‌بکسل شده و مقاومت سیم‌بکسل در برابر له‌شدگی و خستگی را افزایش می‌دهد ولی انعطاف‌پذیری سیم‌بکسل را کاهش می‌دهد.

جدول ۱۳-۱- ویژگی‌های برخی از سیم‌بکسل‌های پرکاربرد

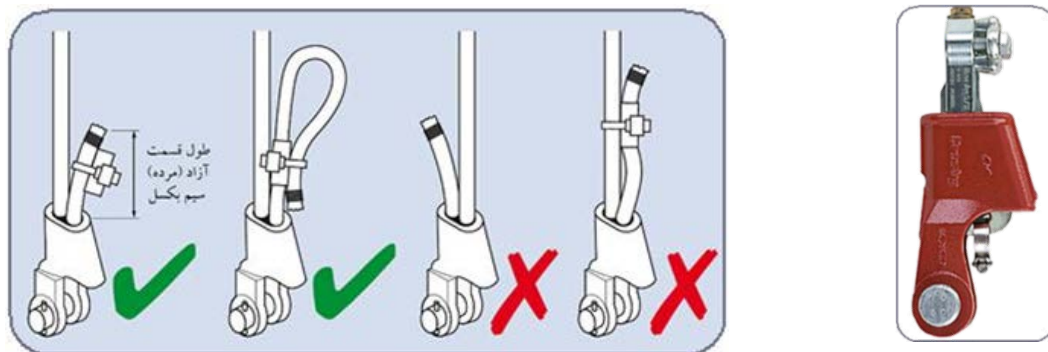
ویژگی‌ها	مقطع سیم‌بکسل	ویژگی‌ها	مقطع سیم‌بکسل
دارای مقاومت مناسب در برابر سایش و له‌شدگی است ولی مقاومت خستگی آن مناسب نیست.	6×19S-IWRC  RCN 0.2	ساده‌ترین طرح سیم‌بکسل است. مقاومت آن در برابر خستگی ^۱ ، سایش و له‌شدگی مناسب نیست.	6×7-FC  RCN 0.1
	ب	الف	
با توجه به وجود رشته‌های زیاد و هسته مستقل (IWRC) در صورت استفاده از قرقره‌های مناسب و درام شیاردار مقاومت خوبی در برابر له‌شدگی و خستگی دارند.	6×36WS-IWRC  RCN 0.9	این دسته یکی از رایج‌ترین سیم‌بکسل است. رشته‌های نازک به کاررفته برای پر کردن فضاهای خالی در برابر خوردگی ضعیف هستند و نباید در محیط‌های مرطوب استفاده شوند.	6×25F-IWRC  RCN 0.4
	ت	پ	

۳-۳-۱۳- برای اتصال سیم‌بکسل به سایر ادوات یا بار از اتصالات سیم‌بکسل استفاده می‌شود. اتصالات سیم‌بکسل انواع مختلفی دارد. هنگام استفاده از اتصالات توجه به این نکته ضروری است که نیروی قابل تحمل توسط اتصالات ممکن است کمتر از نیروی قابل تحمل توسط سیم‌بکسل باشد. معمولاً نیروی قابل تحمل توسط اتصالات به صورت درصدی از نیروی قابل تحمل توسط سیم‌بکسل بیان می‌شود. در شکل ۱۳-۸ تعدادی از این اتصالات به همراه درصد نیروی قابل تحمل نشان داده شده است.

^۱- خستگی (Fatigue) در اثر اعمال نیروهای متناوب پدید می‌آید. ممکن است نیرویی کمتر از حد تحمل جسم باشد ولی اعمال آن به دفعات زیاد باعث شکست جسم شود.



شکل ۱۳-۸- شکل اتصالات سیم‌بکسل به‌همراه درصد نیروی قابل تحمل نسبت به نیروی قابل تحمل سیم‌بکسل



شکل ۱۳-۹- سمت راست: گوه اتصال سیم‌بکسل - سمت چپ: نحوه صحیح اتصال قسمت انتهایی سیم‌بکسل

۴-۳-۱۳- ضریب اطمینان سیم‌بکسل‌ها نباید کمتر از ۶ باشد.

۵-۳-۱۳- حلقه‌های کابل‌ها، چنگک‌ها، حلقه‌های اتصالی و سایر قطعات کابل فلزی باید دارای حفاظ مخصوص و

مناسب برای جلوگیری از آسیب دیدن سطح قطعات مزبور باشد.

۶-۳-۱۳- برای جلوگیری از باز شدن رشته‌های سرکابل باید هر یک از دو انتهای آن محکم بسته شده باشد. قبل از

بریدن کابل، باید دوطرف محل برش با نوار بسته شود (شکل ۱۳-۱۱).

۷-۳-۱۳- باز کردن سیم‌بکسل‌های پیچیده شده دور قرقره‌ها و درام‌ها باید مطابق با توصیه سازنده سیم‌بکسل و با

دقت صورت گیرد تا جایی از سیم‌بکسل پیچ (تاب) نخورده یا خم (تا) نشود. به‌منظور جلوگیری از خمیدگی زیاد و کم

شدن تاب خوردگی اولیه کابل‌های نو باید نکات زیر مراعات شود:

الف- در صورتی که سیم‌بکسل به شکل کلاف (حلقه)^۱ خریداری شود برای بازکردن آن باید حلقه پیچیده شده را بر روی سطح افقی و تمیز بدون ماسه غلتانده و قبل از اینکه روی قرقره شیاردار سوار شود، آن را صاف نمود. در حین نصب بهتر است دقت شود تا سیم‌بکسل روی اشیاء آلوده یا چیزهایی که باعث ایجاد خراشیدگی، دندان‌دندانه شدن، لهیدگی یا خمیدگی‌های تیزلبه در سیم‌بکسل می‌شوند، کشیده نشود.

ب- در صورتی که سیم‌بکسل به صورت قرقره تحویل شده باشد، برای باز کردن کابل، باید قرقره کابل را روی زمین غلتاند، یا آن را به طور افقی روی محور سوار کرد و یا این که قرقره را به طور قائم روی صفحه‌گردان قرار داد و بعداً کابل را به آرامی باز نمود.

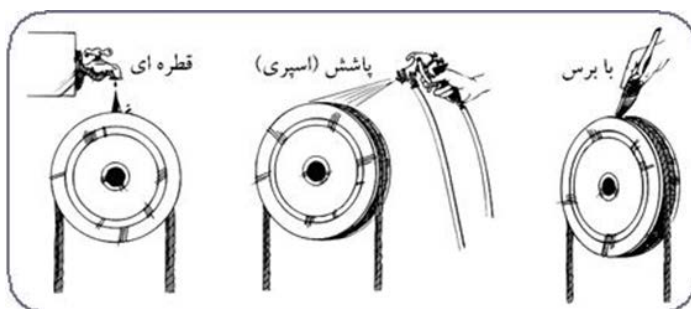
پ- سیم‌بکسل که برای بلند کردن، پایین آوردن و یا کشیدن بار به کار می‌روند، باید بدون گره و خمیدگی باشند.

۸-۳-۱۳- اتصالات انتهایی کابل‌ها باید در فواصل زمانی منظم مورد معاینه و بازدید قرار گیرد و چنانچه بست‌ها یا گیره‌های مختلف اتصال کابل‌ها لقی داشته باشد باید مجدداً آنها را محکم کرد. در صورت مشاهده کمترین نشانه آسیب در روی اتصال‌های کابل‌های فلزی، باید از این نقطه در حدود ۱ تا ۳ متر برید و مجدداً اتصال‌های کابل را بست.

۹-۳-۱۳- سیم‌بکسل بالابر نباید دور بار پیچیده شود. پیش از اینکه بار بیش از چند سانتی‌متر از زمین بلند شود، باید بار در وسیله بستن بار، به صورت ایمن محکم و متعادل قرار گرفته شده باشد.

۱۰-۳-۱۳- سیم‌بکسل باید طوری انبار شود که آسیب یا خرابی‌اش به حداقل برسد.

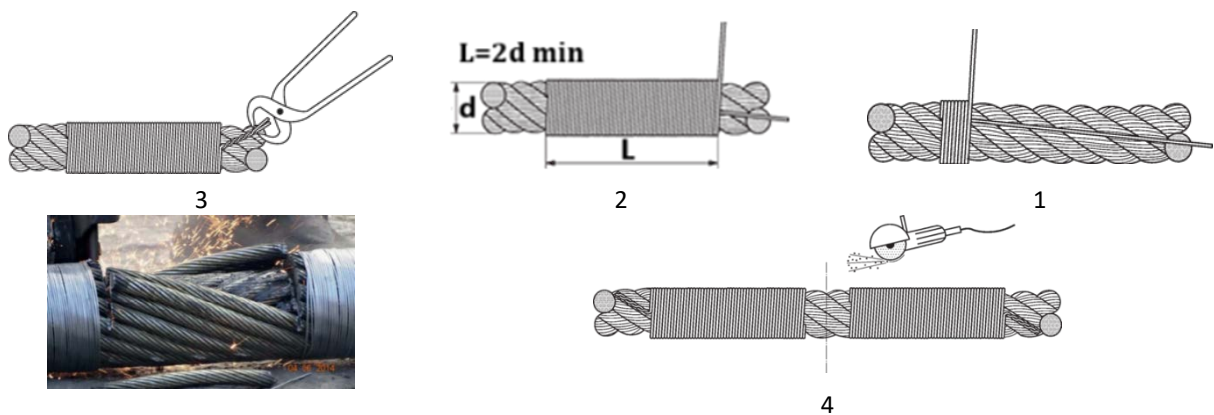
۱۱-۳-۱۳- بهتر است سیم‌بکسل همواره به صورت روغن کاری شده نگهداری شود. روغنی (روان کننده‌ای) که به عنوان بخشی از برنامه نگهداری استفاده می‌شود، باید با روغن اصلی سازگار باشد که برای این هدف، بهتر است از سازنده سیم‌بکسل مشورت گرفت. روغن باید از نوعی باشد که مانع بازرسی چشمی نشود. آن قسمت‌هایی از سیم‌بکسل که روی قرقره‌ها هستند یا مواردی که حین بازرسی و نگهداری از دید بازرسی پنهان می‌شوند به توجه ویژه‌ای در حین روغن کاری نیاز دارند. هدف از روغن کاری سیم‌بکسل‌ها، کاهش اصطکاک داخلی و جلوگیری از بروز خوردگی در آن است.



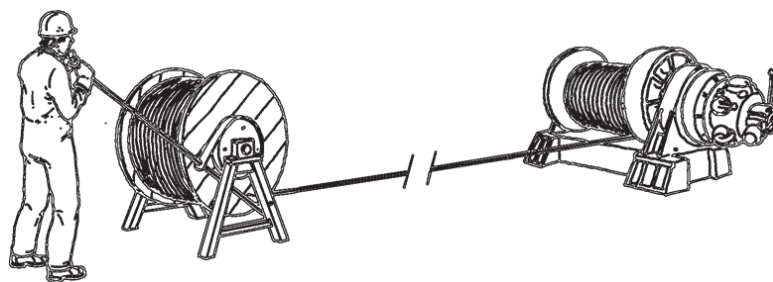
شکل ۱۳-۱۰- روش‌های مختلف روغنکاری سیم‌بکسل

¹ -Coil

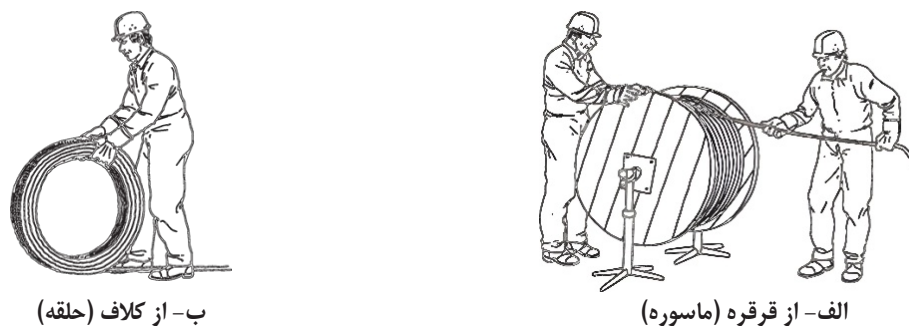
۱۲-۳-۱۳- مواقعی که سیم‌بکسل متحرک (عملیاتی) در سطوح و محل‌های مشخصی ساییدگی بیشتری نسبت به سایر قسمت‌های سیم‌بکسل دارد، در جاهایی که طول کوتاه شده سیم‌بکسل مناسب و کافی است، می‌توان با قطع کردن قسمتی از سر ساییده شده طول عمر سیم‌بکسل را افزایش داد.



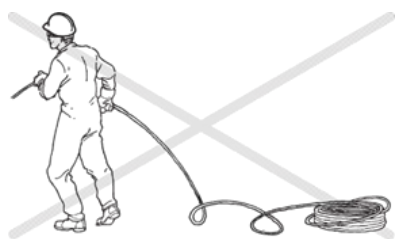
شکل ۱۳-۱۱- نمونه نحوه آماده‌سازی سیم‌بکسل یک لایه برای برش



شکل ۱۳-۱۲- انتقال سیم‌بکسل از پایین قرقره به پایین درام با تنش کنترل‌شده



شکل ۱۳-۱۳- روش‌های صحیح باز کردن سیم‌بکسل



ب- از کلاف (حلقه)



الف- از قرقره (ماسوره)



شکل ۱۳-۱۴- روش‌های اشتباه باز کردن سیم‌بکسل

۴-۱۳- قرقره و بلوک بار

۴-۱۳-۱- قرقره‌ها برای تغییر جهت حرکت سیم‌بکسل مورد استفاده قرار می‌گیرند تعدادی قرقره که در یک بلوک قرار گرفته‌اند می‌توانند مزیت مکانیکی مورد نظر را ایجاد نمایند (شکل ۱۳-۱۵).

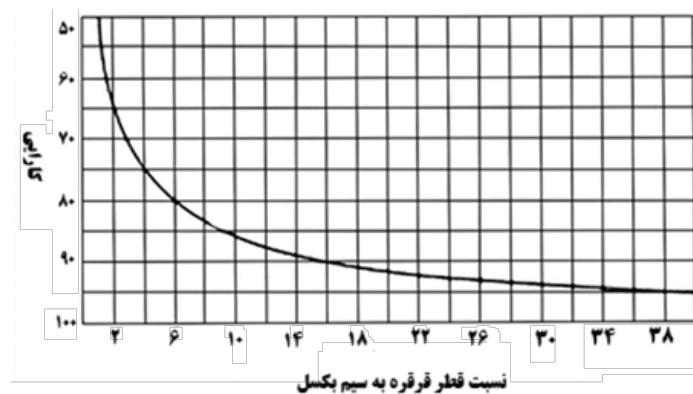
۴-۱۳-۲- استفاده از قرقره متناسب با ضخامت سیم‌بکسل باعث می‌شود بتوان از حداکثر مقاومت و عمر مفید سیم‌بکسل بهره‌مند شد.

در شکل ۱۳-۱۶ کارایی سیم‌بکسل برحسب نسبت قطر قرقره (D) به سیم‌بکسل (d) نشان داده شده است. ملاحظه می‌شود که برای داشتن کارایی بالای ۹۰ باید این نسبت بیش از عدد ۱۶ باشد. البته از طرفی افزایش قطر قرقره‌ها باعث سنگین‌تر شدن قرقره و بلوک می‌شود و ظرفیت بلند کردن بار توسط مکانیزم باربرداری را کاهش می‌دهد.

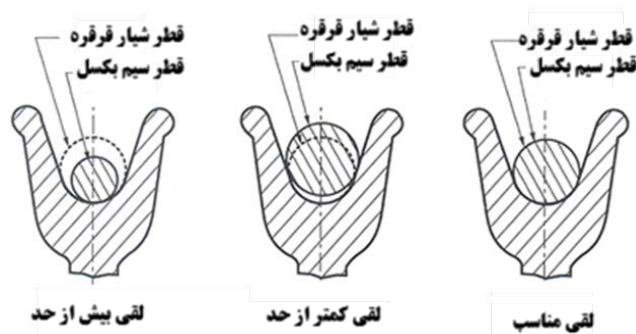
۴-۱۳-۳- شیار داخلی قرقره باید با قطر سیم‌بکسل متناسب باشد. لقی کمتر یا بیشتر از مقدار ایده آل باعث فرسودگی و خرابی سیم‌بکسل می‌شود (شکل ۱۳-۱۷).



شکل ۱۳-۱۵- بلوک‌های تشکیل‌دهنده از ۱، ۲ و ۳ قرقره



شکل ۱۳-۱۶- کارایی سیم بکسل بر حسب نسبت قطر قرقره به سیم بکسل



شکل ۱۳-۱۷- لقی مناسب بین شیار قرقره با سیم بکسل

۴-۴-۱۳- شیارهای قرقره‌هایی که زنجیر روی آن کار می‌کند باید به شکلی باشد که حلقه‌های زنجیر در آن شیارها جای گیرد. شیارهای قرقره‌های سیم بکسل باید دارای لبه پخ و سطح صاف باشند، به طوری که هیچ‌گونه صدمه به سیم بکسل نرسانند. همچنین اندازه آنها باید به نحوی باشد که بدون برخورد با قطعات دیگر یا تولید خراش، سیم بکسل از روی آنها به آسانی عبور داده شود.



شکل ۱۳-۱۸- نحوه عبور دادن سیم بکسل بین قرقره‌های سر بوم و قلاب

۱۳-۵- قلاب

۱-۵-۱۳- قلاب یکی از متعلقات مکانیزم باربرداری است. قلاب وسیله‌ای برای گرفتن و بلندکردن بار با جرثقیل و سایر تجهیزات بالابر است. مهم‌ترین ماده به‌کاررفته در قلاب فولاد است که پس از ساخت به روش ریخته‌گری یا آهنگری برای افزایش استحکام آن بر روی آن عملیات حرارتی انجام می‌دهند. مواد به‌کاررفته در سازه قلاب باید قابلیت چکش‌خواری بالایی داشته باشند. برای اطمینان از ایمن و سالم بودن قلاب پس از تولید عملیات آزمون و بازرسی روی کلیه قلاب‌های ساخته شده، طبق استانداردهای رایج انجام می‌شود.

۲-۵-۱۳- علامت سازنده قلاب باید به‌همراه میزان بار مجاز آن به کمک روش‌های ریخته‌گری آهنگری روی بدنه قلاب در جایی که به آسانی از بین نرود، حک شود.

۳-۵-۱۳- طبق استاندارد ASME B30.10 قلاب می‌تواند شکل‌های مختلفی داشته باشد. به‌طور کلی از نظر اتصال قلاب به مکانیسم بالابر در قسمت بالایی از چشمی یا پین استفاده می‌شود. معمولاً قلاب‌های چشمی دار برای اتصال به سیم‌بکسل و قلاب‌هایی که پین دارند برای اتصال به زنجیر استفاده می‌شوند. هر چند می‌توان قلاب‌هایی که پین دارند را به سیم‌بکسل متصل نمود ولی اتصال قلاب‌های چشمی دار به زنجیر معمول نیست. در شکل ۱۳-۹ این دو نوع قلاب نمایش داده شده است.



شکل ۱۳-۱۹- دو نوع قلاب رایج

۴-۵-۱۳- قلاب باید مجهز به شیطانک (ضامن) یا سایر وسایل حفاظتی بوده و یا برحسب نوع کار به شکلی باشد که مانع جدا شدن اتفاقی بار نشود. قفل خودکار، زبانه‌ای است که توسط یک فنر بسته شده و مانع خروج سیم‌بکسل یا زنجیر از قلاب می‌شود. طبیعی است که هنگامی که یک بار سنگین روی قلاب قرار دارد خروج بار از قلاب غیر ممکن است ولی در هنگام جابه‌جایی بارهای سبک یا هنگام قراردادن بار بر روی زمین و شل شدن سیم‌بکسل امکان خروج وجود دارد. دو نوع قلاب دارای قفل خودکار در شکل ۱۳-۱۹ نشان داده شده است.

۵-۵-۱۳- قلاب باید در مورد دستگاه‌های سنگین، مجهز به بلبرینگ‌های ساچمه‌ای یا غلتکی باشد.

۶-۵-۱۳- آن قسمت از قلاب‌ها که در تماس با زنجیر و یا کابل است باید گرد بوده و فاقد لبه‌های تیز باشد.

۱۳-۶- شگل (حلقه اتصال)^۱

۱-۶-۱۳- روی هر شگل باید اطلاعاتی شامل نام سازنده، اندازه و ظرفیت درج شده باشد. این اطلاعات در طول مدت استفاده از آن باید به صورت خوانا حفظ شود.

۲-۶-۱۳- همچنین استفاده از شگل در محیط‌های اسیدی یا در مجاورت مواد فعال شیمیایی باید با مشورت سازنده یا شخص ذی صلاح انجام شود.

۳-۶-۱۳- شگل باربرداری از نظر بدنه به سه نوع انکر (لنگری)^۲، زنجیری^۳ و اسلینگ^۴ تقسیم می‌شوند. از نظر پین هم به دو نوع رزوه سرخود (پیچی) و پیچ و مهره تقسیم می‌شوند. شگل انکر را Bow و زنجیری را Dee نیز می‌گویند (شکل ۱۳-۲۰).



شکل ۱۳-۲۰- انواع شگل

۴-۶-۱۳- شگل به دلیل داشتن فضای بیشتر، در مواقعی که لازم باشد بیش از یک اسلینگ داخل آن قرار گیرد، مناسب‌تر است.

۵-۶-۱۳- اندازه شگل بر اساس قطر کمان داده می‌شود و قطر پین ملاک نیست (همیشه قطر پین از قطر کمان بیشتر است).

۱- Shackles: در لغت‌نامه به معنی غل و زنجیر و قید و بند آمده و با توجه به این که در صنایع مختلف با نام شگل معروف است در این نشریه از همان نام شگل استفاده شده است.

- 2 -Bow(anchor)shackel
- 3 -Dee(Chain)Shackle
- 4- Sling Shackel

۱۳-۶-۶- مقدار ضریب ایمنی برای ساخت شگل تا ظرفیت ۱۳۶ تن، باید ۵ در نظر گرفته شود و برای شگل بالای ۱۳۶ تن، ضریب ایمنی نباید کمتر از ۴ باشد (بار مجاز ۱ حاصل تقسیم استحکام شکست بر ضریب ایمنی است).

۱۳-۶-۷- آزمون بار برای شگل تا ظرفیت ۱۳۶ تن با ضریب حداقل ۲ و حداکثر ۲,۲ انجام می‌شود. برای شگل بالای ۱۳۶ تن با ضریب حداقل ۱,۳۳ و حداکثر ۲ برابر ظرفیت شگل، آزمون انجام می‌شود.

۱۳-۷- شاهین^۲

شاهین نوعی میله فولادی صاف و محکم است که در قسمت پایین آن چند قلاب برای قرار گرفتن اسلینگ و سیم‌بکسل نصب شده است. شاهین‌ها معمولاً برای بلند کردن بارهای بلند و سنگین به کار می‌روند از جمله مزیت‌های استفاده از شاهین می‌توان به کاهش خطر واژگونی و افتادن بار، جلوگیری از کشیدگی، کج‌شدگی و خم‌شدگی بار اشاره کرد. در محاسبات ظرفیت بار مجاز شاهین توجه به این نکته ضروری است که میزان بار مجاز (SWL) شاهین، شامل وزن بار، وزن شاهین و وزن متعلقاتی است که به شاهین متصل می‌شود

میله متعادل‌ساز^۳ نیز همانند شاهین برای متعادل کردن بارهای بزرگ، بلند و سنگین به کار می‌رود با این تفاوت که میله متعادل‌ساز برای اتصال به قلاب جرثقیل فاقد اسلینگ بوده و برای بلند کردن بار با دو بالابر به طور همزمان نیز استفاده می‌شود. یکی کاربردهای میله متعادل‌ساز ایجاد توازن بین وزن بار با ظرفیت جرثقیل است. مثلاً زمانی که از دو جرثقیل با ظرفیت‌های گوناگون برای بلند کردن یک بار با طول زیاد استفاده می‌شود (شکل ۱۳-۲۲).



شکل ۱۳-۲۱- سمت راست: نمونه میله تعادل‌ساز- سمت چپ: نمونه شاهین

در استفاده از شاهین و میله متعادل‌ساز الزامات ایمنی ذیل باید رعایت شود.

۱۳-۷-۱- تمام مواد به‌کاررفته در ساختمان شاهین و میله متعادل‌ساز باید دقیقاً مطابق با استاندارد و توصیه سازنده باشد. از به‌کارگیری شاهین و میله متعادل‌ساز دست‌ساز^۴ (غیر استاندارد) باید خودداری شود.

1 -Rated load

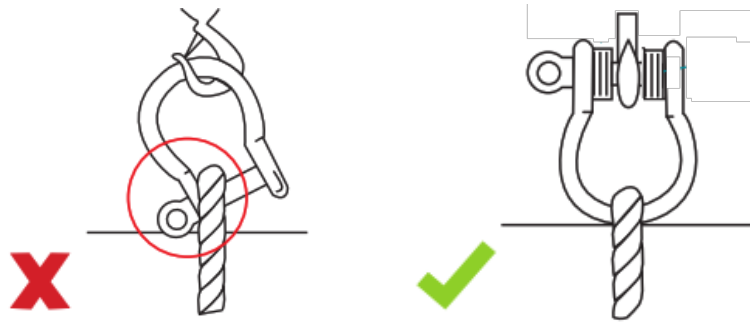
۲-Spreader Beam

۳ -Equalizer Beam

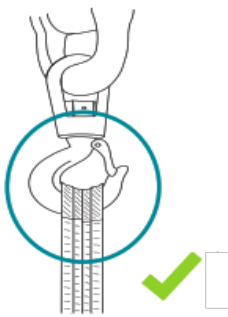
۴ -Home made



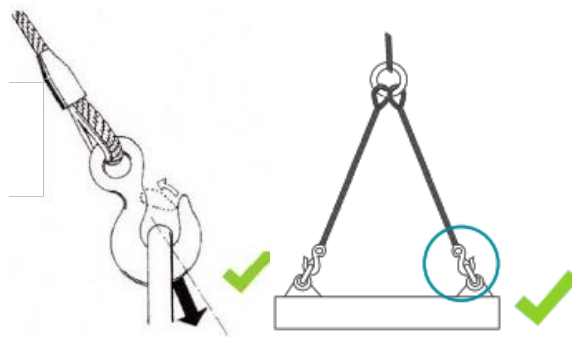
۲- کنترل سالم بودن شیطانک (ضامن) قلاب



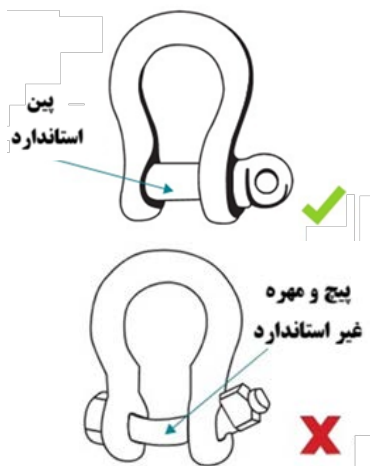
۱- روش صحیح برای متعادل کردن شکل



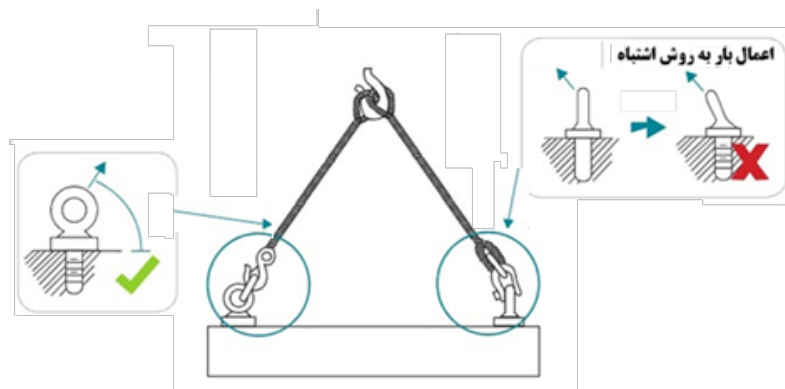
۴- اسلینگ نباید دور قلاب پیچد



۳- قلاب‌ها رو به بیرون باید بسته شوند

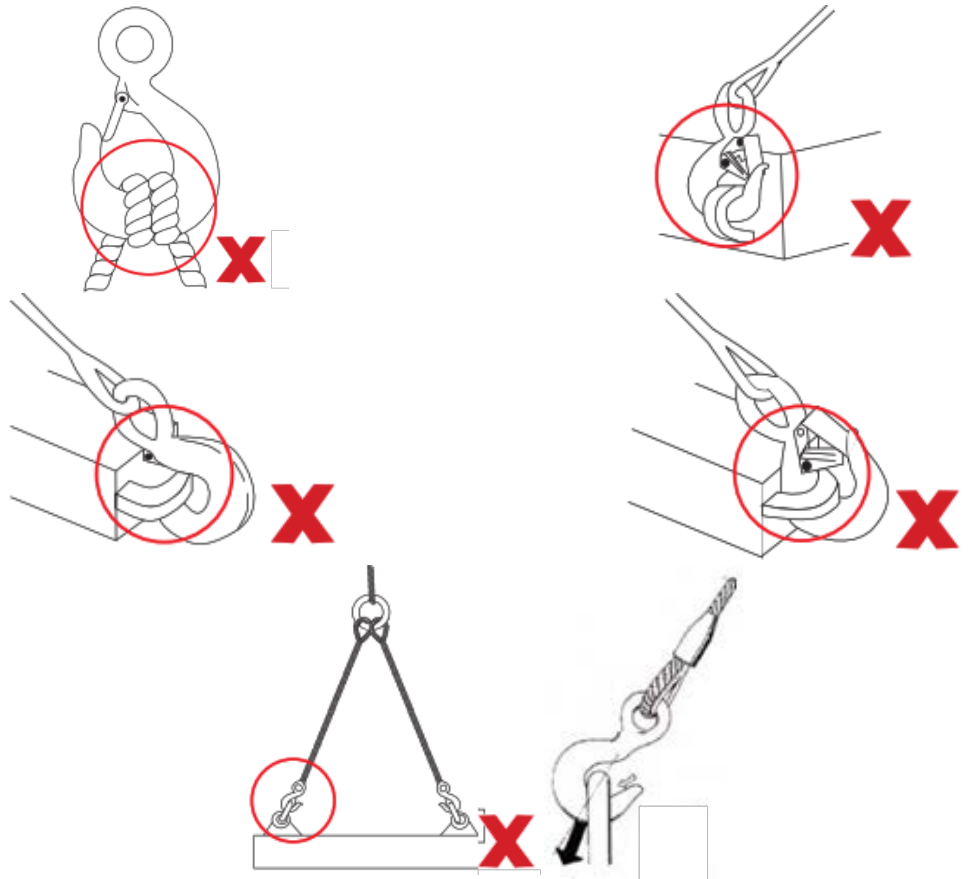


۶- شکل استاندارد

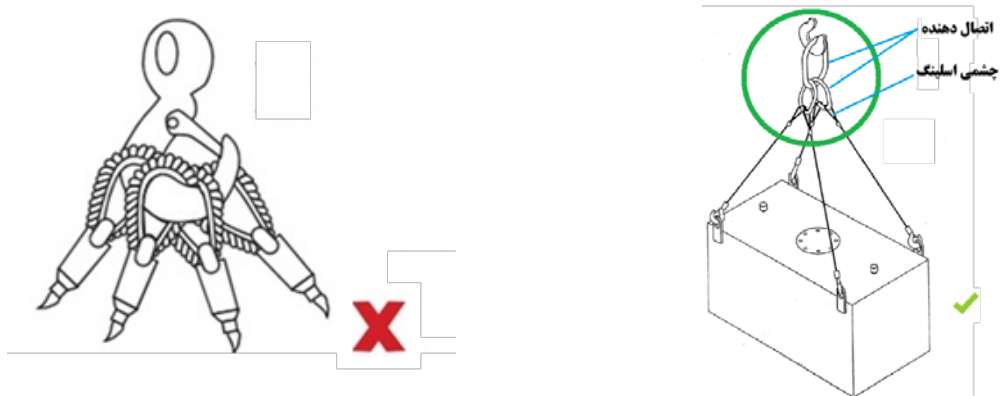


۵- پیچ گوشواره در صورتی که بارگذاری به درستی انجام نشود خم می شود

شکل ۱۳-۲۲- نکات اجرایی و مقایسه روش‌های درشت و اشتباه بستن شکل و قلاب



۷- روش‌های اشتباه اتصال به قلاب



۸- روش صحیح اتصال چشمی‌های اسلینگ در اسلینگ‌های ۴ رشته‌ای - استفاده از اتصال دهنده (لینک) برای وصل کردن چشمی به قلاب

ادامه شکل ۱۳-۲۱- روش‌های بستن شگل و قلاب

- ۱۳-۷-۲- مقدار بار مجاز باید روی شاهین و میله متعادل‌ساز به طور خوانا و شفاف نوشته شده باشد. از به‌کارگیری شاهین و میله متعادل‌سازی که بار مجاز آن مشخص نیست باید خودداری شود. توصیه می‌شود که وزن بار همواره کمتر از SWL پیشنهادی سازنده باشد.
- ۱۳-۷-۳- تمام قسمت‌های شاهین و میله متعادل‌ساز باید به‌صورت مستمر (روزانه) مورد بازرسی چشمی ارزیابی قرار گیرند. همیشه از سالم و محکم بودن اتصالات پیچ و مهره و مخصوصاً نقاطی که چوشکاری شده‌اند باید اطمینان حاصل شود.
- ۱۳-۷-۴- شاهین‌ها و میله‌های متعادل‌ساز انواع مختلف دارند و هر یک برای کاربردهای خاصی طراحی و ساخته شده‌اند لذا باید از انتخاب شاهین مناسب اطمینان حاصل شود.
- ۱۳-۷-۵- ظرفیت میله‌های متعادل‌ساز با نقاط اتصال چندتایی، بستگی به فاصله نقاط اتصال دارد به‌طوری که اگر فاصله بین نقاط بیشتر شود، ظرفیت کاهش می‌یابد.
- ۱۳-۷-۶- شاهین و میله متعادل‌ساز آسیب‌دیده باید مشخص و کنار گذاشته شوند.
- ۱۳-۷-۷- هرگونه عملیات حرارتی مانند چوشکاری برشکاری و سنگ زنی روی شاهین و میله متعادل‌ساز ممنوع است.
- ۱۳-۷-۸- شاهین و میله متعادل‌ساز باید از محیط‌های خورنده محافظت شوند. همچنین باید به‌طور ایمن و مناسب جابه‌جا و انبار شوند.
- ۱۳-۷-۹- هنگام استفاده از شاهین زمانی بار باید بلند شود که بار نوسان نداشته باشد و کج و نامتوازن نباشد. همچنین باید به زاویه مجاز بین ساق‌های اسلینگ توجه شود. توصیه می‌شود از اسلینگ با طول بیشتر استفاده شود.
- ۱۳-۷-۱۰- باید از شاهین با طول کافی و متناسب با ابعاد بار مورد نظر استفاده شود.
- ۱۳-۷-۱۱- هنگام استفاده از شاهین و میله متعادل‌ساز توصیه می‌شود از طناب راهنما^۱ استفاده شود.
- ۱۳-۷-۱۲- همیشه باید از قلابی که برای جابه‌جایی بار با شاهین طراحی شده، همچنین از اسلینگ مناسب و ایمن برای بلند کردن بار توسط شاهین استفاده شود.
- ۱۳-۷-۱۳- در صورت مشاهده هرگونه تغییر شکل، خوردگی، آسیب‌دیدگی، ضعیف‌شدگی اجزاء، شل بودن پیچ و مهره‌ها، ترک خوردگی جوش‌ها، وجود سوراخ در اجزا در شاهین و میله متعادل‌ساز، باید از این تجهیزات استفاده نشود تا نقائص برشمرده‌شده باید توسط شخص ذی‌صلاح مورد ارزیابی قرار گیرد.



شکل ۱۳-۲۳- ردیف بالا: نمونه انواع میله تعادل ساز- ردیف پایین: نمونه انواع شاهین

۱۳-۸- طناب‌های الیافی

۱۳-۸-۱- طناب‌هایی که از الیاف تهیه شده و برای بالابردن، پایین‌آوردن یا کشیدن بار به کار می‌روند باید از نوع الیاف مرغوب و مناسب بوده و دارای حداقل مقاومت 80° کیلوگرم بر سانتی متر مربع باشند. ضریب اطمینان برای این نوع طناب‌ها نباید کمتر از ۱۰ باشد.

۱۳-۸-۲- هنگامی که طناب لیفی لازم است به اندازه \square معینی بریده شود، باید پیش از بریدن، دو طرف محل برش بسته شود.

۱۳-۸-۳- محل بافت دو قطعه طناب لیفی باید دارای روپوش مناسب باشد.

۱۳-۸-۴- طناب‌های لیفی مورد استفاده برای بلندکردن بار نباید بر روی سطوح خشن و ناصاف یا محل‌هایی که دارای ماسه و مواد مشابه هستند کشیده شوند.

۱۳-۸-۵- در صورتی که طناب لیفی کاملاً خیس شود، باید در محل خشک و با حرارت متعادل، به صورت کلاف و به طور آزاد آویزان گردد تا خشک شود.

۱۳-۸-۶- طناب‌های الیافی باید در اتاق خشک و خنک، با تهویه مناسب و در دمای 10° تا 21° درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی 40° تا 60° درصد نگهداری شوند.

۱۳-۸-۷- طناب‌های الیافی نباید در معرض رطوبت و نور مستقیم خورشید قرار گیرند و باید از دود آگزوز، دودهای شیمیایی، جوشاننده‌ها، رادیاتورها، لوله‌های بخار و سایر منابع گرما دور نگاه داشته شوند.

۱۳-۸-۸- طناب‌ها باید در حلقه‌های گشاد و آزاد روی میخ‌های چوبی با قطر بزرگ که از سطح زمین فاصله دارد آویزان شوند.

۹-۸-۱۳- پیش از ارسال طناب‌های الیافی به انبار، در صورت خیس بودن باید خشک شوند. رطوبت موجب فرسایش و فساد طناب و در نتیجه پیچ خوردگی آن می‌شود. در صورت یخ زدگی، طناب‌ها باید کاملاً باز شده و پس از رفع یخ زدگی در انبار قرار گیرند؛ زیرا در حالت یخ زدگی احتمال شکستگی و پارگی وجود دارد. خشک شدن طناب‌های خیس یا یخ زده باید به‌طور طبیعی و تدریجی صورت گیرد.

۱۰-۸-۱۳- طناب‌های کثیف باید در آب خنک و تمیز شسته و سپس آویزان شوند تا به‌طور کامل خشک گردند.

۱۱-۸-۱۳- طناب‌ها نباید بر روی زمین کشیده شوند، زیرا ورود شن و ماسه‌های ریز به بافت طناب موجب پارگی، فرسایش و ساییدگی می‌گردد. همچنین طناب‌ها نباید روی گوشه‌ها و لبه‌های تیز و زمخت کشیده شوند. در این موارد باید از وسایل محافظ (مانند پارچه یا پوشش‌های مناسب) استفاده گردد.

۱۲-۸-۱۳- طناب‌های الیافی نباید در معرض حرارت‌های شدید قرار گیرند. به‌کارگیری این طناب‌ها در مجاورت عملیات چوشکاری و هوا برش ممنوع است و در این شرایط باید صرفاً از طناب‌های فلزی یا سایر انواع مقاوم در برابر حرارت استفاده شود. جرقه‌ها و فلزات ذوب شده ممکن است موجب پارگی یا آتش گرفتن طناب شوند.

۱۳-۸-۱۳- اندازه طناب الیافی باید متناسب با قرقره و شیار آن انتخاب شود. قطر قرقره‌ها باید حداقل ۶ برابر (ترجیحاً ۱۰ برابر) قطر طناب باشد.

۱۳-۹- نگهداری و انبارداری

هنگامی که متعلقات باربرداری مورد استفاده نیستند باید آنها را در محل مخصوصی که دسترسی به آن آسان باشد مطابق ضوابط ذیل، آویزان و نگهداری نمود:

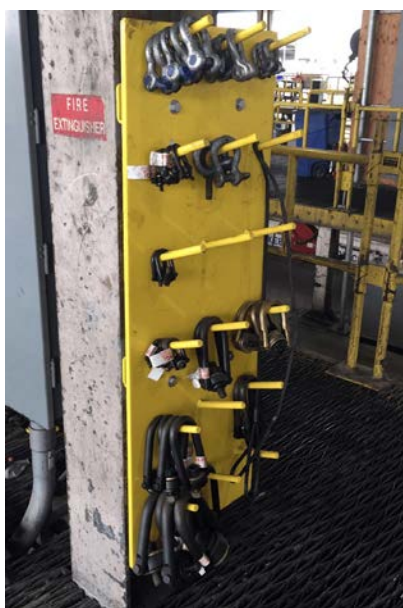
۱-۹-۱۳- متعلقات باربرداری باید به‌چنگک مخصوص به‌صورتی آویخته شود که کارگر در موقع برداشتن و یا گذاشتن آن دچار حادثه و زحمت نشود.

۲-۹-۱۳- سیم‌بکسل‌ها و زنجیرها باید در وضع و شرایطی نگهداری شوند که از زنگ زدگی آن جلوگیری به‌عمل آید.

۳-۹-۱۳- متعلقات باربرداری باید در محل‌هایی گذارده شوند که در اثر عبور چرخ‌ها و ارابه‌های حمل و نقل از روی آنها، دچار خوردگی و یا خرابی نشوند.

۴-۹-۱۳- برای حفظ قابلیت انعطاف و جلوگیری از زنگ زدن سیم‌بکسل باید مرتباً در فواصل منظم، کابل‌ها را با روغنی که عاری از مواد اسیدی و قلیایی باشد روغنکاری نمود.

۵-۹-۱۳- سیم‌بکسل باید در محل خنک و خشک نگهداری شده و در معرض حرارت زیاد و یا بخار اسید قرار نگیرد.



شکل ۱۳-۲۴- نمونه‌ای از نحوه نگهداری تجهیزات باربرداری

۱۰-۱۳- نمونه چک لیست کنترل تجهیزات و متعلقات باربرداری

نمونه چک‌لیست کنترل تجهیزات و متعلقات باربرداری در کارگاه‌های ساختمانی

شماره	مورد بازرسی/سؤال	بله	خیر	N/A
	ضوابط عمومی اسلینگ‌ها			
1	آیا تجهیزات و متعلقات باربرداری مورد استفاده، مطابق تعریف وسایل بستن و بلندکردن بار هستند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	آیا برای بستن بار به قلاب بالابر از اسلینگ‌های مناسب (تسمه فولادی، پلاستیکی، زنجیر یا سیم‌بکسل) استفاده می‌شود؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	آیا اسلینگ‌ها به‌صورتی بسته شده‌اند که بار هنگام بلندکردن از زمین نچرخد و نوسان زیادی نداشته باشد؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	آیا حداکثر بار مجاز هر وسیله بستن بار مشخص و روی پلاک یا لوح مخصوص نصب شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	آیا بار مجاز برای زنجیرهای بلندکننده و باربند برحسب زاویه‌ها در جدول مشخص و در معرض دید کارکنان قرار دارد؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	آیا زاویه رأس بین شاخه‌های وسایل بستن بار بیش از ۶۰ درجه نیست و زاویه اتصال مناسب رعایت شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	در استفاده از سه یا چهار اسلینگ، آیا اسلینگ‌ها طوری بسته شده‌اند که برخی برای تعادل و جلوگیری از تاب خوردن بار باشند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	در مجاورت لبه‌های تیز بار، آیا بالشتک یا محافظ مناسب برای جلوگیری از صدمه به اسلینگ قرار داده شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	آیا وسایل بستن بار دارای حلقه، قلاب یا چنگک مناسب برای اتصال ایمن به قلاب بالابر هستند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	در صورتی که بار توسط چند شاخه متصل می‌شود، آیا انتهای فوقانی وسایل بستن بار به حلقه مناسب متصل شده و سپس به قلاب آویزان شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	آیا شاخه‌های وسایل بستن بار به‌صورت مساوی یا نامساوی برای حفظ تعادل و ایمنی بار تنظیم شده‌اند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	آیا اسلینگ‌های استفاده نشده به‌طور صحیح جمع‌آوری شده‌اند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	آیا وسایل بستن بار محافظت شده‌اند تا زیر بار نمانند و آسیب نبینند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	در صورتی که طول بار بیش از ۳/۶ متر باشد یا بار از چند قطعه تشکیل شده باشد، آیا وسایل بستن بار به میله یا قلاب جداکننده (شاهین) مجهز شده‌اند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	آیا در صورت مشاهده علائم شکستگی، خوردگی یا ضایعات دیگر، وسایل بستن بار فوراً از عملیات خارج شده‌اند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	آیا حلقه‌های شکسته یا آسیب‌دیده زنجیرها هرگز با پیچ، میخ، پرچ یا سیم دوباره به هم متصل نشده‌اند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

نمونه چک لیست کنترل تجهیزات و متعلقات باربرداری در کارگاه‌های ساختمانی

شماره	مورد بازرسی / سؤال	بله	خیر	N/A
زنجریر				
۱۷	آیا زنجریرهای مخصوص بستن و بلند کردن بار از آهن چکش خوار یا فولاد بوده و با استانداردهای معتبر مطابقت دارند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۸	آیا حلقه‌ها، قلاب‌ها و بست‌های زنجریر هم‌جنس با زنجریر انتخاب شده‌اند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۹	آیا حداقل ضریب ایمنی زنجریرها ۵ و شرایط تعویض زنجریر رعایت شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۰	قبل از استفاده، آیا زنجریرها از پیچ و تاب و گره عاری هستند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۱	آیا زنجریر بلندکننده روی استوانه‌ها و فرقره‌های مناسب بدون تاب و پیچیده شدن قرار می‌گیرد؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۲	آیا زنجریرهای قرار گرفته در دمای بسیار پایین پیش از استفاده گرم شده‌اند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
سیم‌بکسل				
۲۳	آیا سیم‌بکسل‌ها دارای مقاومت کششی مناسب و مطابق دسته‌بندی استاندارد هستند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24	آیا اتصالات سیم‌بکسل با توجه به نیروی قابل تحمل و توصیه‌های سازنده استفاده می‌شوند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25	آیا ضریب اطمینان سیم‌بکسل‌ها کمتر از ۶ نیست؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26	آیا انتهای سیم‌بکسل‌ها محکم بسته شده و قبل از بریدن با نوار آماده شده‌اند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27	آیا باز کردن سیم‌بکسل‌ها از فرقره‌ها و کلاف‌ها مطابق توصیه سازنده و بدون تاب یا خمیدگی صورت می‌گیرد؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28	آیا اتصالات انتهایی سیم‌بکسل‌ها به‌طور منظم بررسی و محکم شده‌اند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29	آیا سیم‌بکسل دور بار پیچیده نمی‌شود و بار به‌صورت متعادل قرار گرفته است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30	آیا سیم‌بکسل به‌طور صحیح انبار شده و روغن کاری مناسب شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31	آیا فرقره‌ها و شیارهای آنها با قطر سیم‌بکسل متناسب بوده و صدمه‌ای به سیم‌بکسل وارد نمی‌کنند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
قلاب				
۳۲	آیا قلاب‌ها از فولاد مناسب ساخته شده و پس از عملیات حرارتی مقاوم هستند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۳	آیا میزان بار مجاز قلاب روی بدنه آن مشخص و خوانا است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۴	آیا قلاب‌ها دارای ضامن (شیطانک) یا وسایل حفاظتی مناسب هستند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۵	آیا قلاب‌ها در قسمت تماس با زنجریر یا کابل گرد و فاقد لبه تیز هستند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
شگل				
۳۶	آیا شگل‌ها دارای اطلاعات سازنده، اندازه و ظرفیت درج شده و قابل خواندن هستند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۷	آیا شگل‌ها در محیط‌های اسیدی یا مواد فعال شیمیایی با مشورت شخص ذی‌صلاح استفاده می‌شوند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۸	آیا ضریب ایمنی شگل‌ها و آزمون بار مطابق ظرفیت آنها رعایت شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

نمونه چک لیست کنترل تجهیزات و متعلقات باربرداری در کارگاه‌های ساختمانی

شماره	مورد بازرسی/سؤال	بله	خیر	N/A
۳۹	آیا روش‌های صحیح اتصال اسلینگ‌ها به شگل و قلاب رعایت شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
شاهین و میله متعادل‌ساز				
۴۰	آیا شاهین و میله متعادل‌ساز مطابق استاندارد و توصیه سازنده استفاده می‌شوند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۴۱	آیا بار مجاز شاهین و میله متعادل‌ساز مشخص و رعایت شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۴۲	آیا اتصالات پیچ و مهره و نقاط جوش شاهین و میله متعادل‌ساز سالم هستند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
طناب‌های الیافی				
۴۳	آیا طناب‌های الیافی با مقاومت ≤ 800 کیلوگرم/سانتی‌متر مربع و ضریب اطمینان ≤ 10 استفاده می‌شوند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۴۴	آیا طناب‌های الیافی قبل از برش محکم بسته و روپوش مناسب دارند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۴۵	آیا طناب‌های الیافی از کشیدن روی سطوح خشن، ماسه، لبه‌های تیز و حرارت شدید محافظت می‌شوند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
نگهداری متعلقات باربرداری				
۴۶	آیا متعلقات باربرداری هنگام عدم استفاده به‌صورت آویخته و در محل مناسب نگهداری می‌شوند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۴۷	آیا سیم‌بکسل‌ها و زنجیرها از زنگ‌زدگی محافظت و روغن‌کاری شده‌اند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۴۸	آیا محل نگهداری متعلقات باربرداری از عبور چرخ‌ها و حمل‌ونقل محفوظ است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

فصل چهاردهم

بازرسی تجهیزات و متعلقات باربرداری

۱۴-۱- مشخصات عمومی

۱-۱-۱- قسمت‌های مختلف دستگاه‌ها و وسایل بالابر باید طبق برنامه زیر مورد بازدیدهای دوره‌ای یا معاینه فنی و آزمایش قرار بگیرند. کلیه تعمیرات اساسی و تعویض قطعات و لوازم اصلی که بر روی دستگاه بالابر انجام می‌شود، باید در دفتر ویژه‌ای ثبت و توسط متخصص مربوط امضا شود. این دفتر همراه با گواهینامه‌های اجازه کار مرجع ذی‌صلاح باید در مستندات کارگاه نگهداری شوند.

۱-۱-۲- بازدید روزانه قلاب‌ها، حلقه‌ها، اتصالات، چنگک‌ها، کابل‌ها، زنجیرها و به‌طور کلی تمام لوازمی که برای بستن و بلند کردن بار مورد استفاده قرار می‌گیرند، از نظر فرسودگی، خوردگی، شکستگی، ترک خوردگی و هر نوع عیب و ایراد ظاهری دیگر، توسط متصدی و مسئول دستگاه.

۱-۱-۳- بازدید فنی تمام قسمت‌های دستگاه، هفته‌ای یک بار، توسط شخص ذی‌صلاح.

۱-۱-۴- معاینه فنی و آزمایش تمام قسمت‌های دستگاه توسط شخص ذی‌صلاح و صدور برگ گواهی اجازه کار، هر ۶ ماه یک بار و همچنین قبل از استفاده برای اولین بار و یا پس از هرگونه جابه‌جایی و نصب در محل جدید.

۱-۱-۵- در صورتی که در دستورالعمل سازنده دستگاه، فواصل زمانی کمتر از ۶ ماه برای بازرسی فنی ادواری مشخص شده باشد، باید بر مبنای دستورالعمل سازنده اقدام شود.

۱۴-۲- بازرسی زنجیر

۱-۲-۱- در بازرسی دوره‌ای زنجیرهای باربرداری، باید تمامی قسمت‌های آنها از جمله حلقه‌ها، لینک‌های اصلی، تمامی سطوح داخلی و خارجی حلقه و... مورد بررسی قرار بگیرند. در شکل ۱-۱۴ اجزای اصلی زنجیرهای باربرداری معرفی شده‌اند.

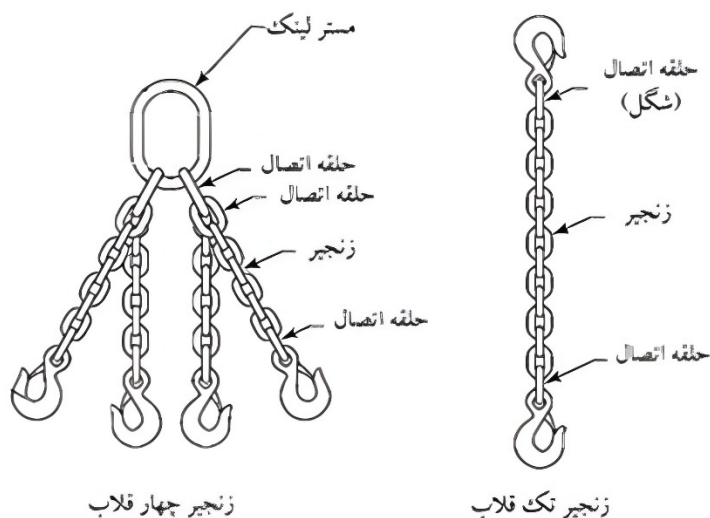
۱-۲-۲- بازه زمانی انجام بازرسی دوره‌ای زنجیر، با توجه به شرایط کاری و بر اساس تجربه تعیین می‌گردد. عواملی که باید به‌منظور تعیین بازه زمانی انجام بازرسی دوره‌ای در نظر گرفته شوند، عبارت‌اند از:

الف میزان استفاده از زنجیر.

ب- شرایط کاری و سرویس‌دهی زنجیر.

پ- ماهیت باربرداری‌های انجام شده با زنجیر.

بازه زمانی انجام بازرسی‌های دوره‌ای نباید از ۱۲ ماه بیشتر شود. برای تعیین بازه زمانی انجام بازرسی دوره‌ای می‌توان از جدول ۱-۱۴ استفاده کرد. لازم است تا نتیجه بازرسی دوره‌ای زنجیرهای باربرداری ثبت شوند.



شکل ۱۴-۱- اجزای زنجیرهای باربرداری

جدول ۱۴-۱- بازه زمانی انجام بازرسی دوره‌ای زنجیر باربرداری

بازه زمانی انجام بازرسی	شرایط کاری
سالانه	عادی
ماه‌بانه یا هر سه ماه یک‌بار	شدید
بر اساس نظر شخص دارای صلاحیت	شرایط خاص یا استفاده نامنظم

۱۴-۲-۳- آزاد بودن زنجیر و دارا بودن انعطاف لازم نیز باید بررسی شود و برچسب مشخصات زنجیر باید شامل نام تجاری تولیدکننده زنجیر، گرید زنجیر، اندازه نامی حلقه‌ها، تعداد قلاب‌ها، ظرفیت بار نامی بر اساس زاویه، طول و مشخصه منحصر به فرد زنجیر (شماره سریال) باشد.

۱۴-۲-۴- در بازرسی زنجیر باید موارد مندرج در جدول ۱۴-۲ زیر مورد بررسی قرار بگیرند. در صورت وجود نقص در هر یک از موارد زیر، زنجیر باربرداری باید فوراً تعویض گردد. زنجیر نباید تا رفع کامل نقص و تأیید توسط شخص ذی‌صلاح مورد استفاده قرار بگیرد.

جدول ۱۴-۲- موارد بازرسی در زنجیر و نمونه نقائص احتمالی

نمونه نقص	بررسی زنجیر از نظر نقص احتمالی
	<p>سایش میزان کاهش ضخامت حلقه‌های زنجیر در هیچ یک از نقاط نباید بیشتر از 12 درصد باشد.</p>
	<p>دندانه دندانه شدن</p>
	<p>کنده شدن سطح خارجی</p>
	<p>وجود آثار پاشش جوش بر روی حلقه‌های زنجیر</p>
	<p>وجود ترک، پارگی، شکستگی در حلقه زنجیر</p>
	<p>تغییر شکل و کشیدگی بیش از حد حلقه‌های زنجیر</p>
	<p>خم شدگی حلقه زنجیر</p>

نمونه نقص	بررسی زنجیر از نظر نقص احتمالی
	پیچ خوردگی زنجیر
	تغییر رنگ ناشی از حرارت بیش از حد
	خوردگی

۱۴-۳- بازرسی سیم‌بکسل

۱-۱۴-۳- در صورت عدم دسترسی به دستورالعمل‌های ارائه شده توسط سازنده جرثقیل در دفترچه راهنما یا توسط سازنده سیم‌بکسل، اصول کلی بازرسی ارائه شده در ادامه قابل پیروی است.

۲-۱۴-۳- بازرسی‌ها باید توسط شخص ذی‌صلاح انجام شوند. باید هرگونه نقص شناسایی شده بررسی گردد و شخص ذی‌صلاح باید در مورد اینکه این نقص مخاطره آمیز است یا خیر، تصمیم بگیرد.

۳-۱۴-۳- بازرسی مستمر سیم‌بکسل

الف- سیم‌بکسل‌های بالابر بار و بالابر بوم متحرک، باید در هر روز کاری بازرسی چشمی شوند. آن بخشی از سیم که در برنامه بازرسی روزانه قرار گرفته است، باید با هدف تشخیص زوال کلی یا آسیب‌دیدگی مکانیکی بازرسی شود. این بازرسی باید در بخش‌هایی از سیم‌بکسل که نیاز بیشتری به بازرسی دارند از جمله در محل اتصال سیم‌بکسل به جرثقیل انجام شود (شکل ۱۴-۲).

ب- سیم‌بکسل شاریوت بار و سیم‌بکسل‌های جابه‌جا کننده وزنه تعادل (در صورت وجود)، باید حداقل ماهی یک‌بار بازرسی چشمی شوند.

پ- بازرسی چشمی باید شامل مشاهده کردن کل سیم‌بکسلی باشد که منطقاً انتظار می‌رود حین عملیات روزانه از آن استفاده شود. این مشاهدات چشمی بهتر است در راستای یافتن آسیب‌های فاحش و شدیدی باشد که ممکن است یک مخاطره فوری به‌شمار روند. مانند مواردی که در جدول ۱۴-۳ آمده است. وقتی آسیب‌هایی از این دست شناسایی می‌شوند، سیم‌بکسل با باید برداشته شود یا مورد بازرسی مضاعف بر اساس معیارهای بازرسی دوره‌ای قرار بگیرد.

جدول ۱۴-۳- آسیب‌های سیم‌بکسل که ممکن است یک مخاطره جدی به‌شمار بروند

ردیف	آسیب مشاهده شده در بازرسی چشمی روزانه
۱	اعوجاج سیم‌بکسل اعم از؛ پیچ (تاب) خوردگی، لهیدگی، باز شدن رشته‌ها، ایجاد وضعیت قفس‌پرنده ^۱ ، جابه‌جایی رشته اصلی یا برآمدگی (بالا آمدگی) هسته، کش‌آمدگی و باریک‌شدگی (کاهش قطر) سیم‌بکسل در طولی کوتاه از آن یا غیر یکنواختی و ناهمواری رشته‌های بیرونی نشان می‌دهد که تعویض سیم‌بکسل باید مورد توجه قرار گیرد.
۲	خوردگی کلی.
۳	رشته‌های شکسته (پاره شده) یا بریده شده.
۴	تعداد، توزیع و نوع سیم (مفتول)های شکسته شده قابل رؤیت (به بندهای ت-۱ و ت-۲ و ت-۷ مراجعه شود).
۵	شکستگی (پارگی) هسته در سیم‌بکسل‌های نتاب (شکل ۱۴-۳)

ت- هنگام بازرسی باید توجه خاصی به قسمت‌هایی از سیم‌بکسل که در معرض خرابی و فرسودگی سریع هستند، شود. مانند نقاط فلنج، نقاط تقاطع^۲ و نقاط بالا کشنده مکرر بر روی درام‌ها (شکل ۱۴-۲).

ث- هنگام بازرسی باید توجه خاصی به سیم‌بکسل‌های نتاب (مقاوم در برابر چرخش) به علت آسیب‌پذیر بودن در برابر جابه‌جایی و استفاده نادرست، امکان خرابی هنگام استفاده بر روی تجهیزات شود. خرابی داخلی سیم‌بکسل‌های مقاوم در برابر چرخش ممکن است به آسانی قابل مشاهده نباشد.

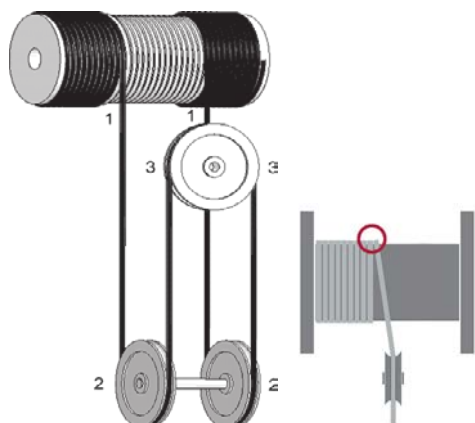
۴-۳-۱۴- بازرسی دوره‌ای

الف- تعداد دفعات بازرسی باید توسط شخص ذی‌صلاح تعیین شود و باید براساس شاخص‌هایی چون طول عمر مورد انتظار سیم‌بکسل که برحسب تجربه در نصب‌های ویژه یا نصب‌های مشابه، سختی شرایط محیطی، درصد بالابری‌های انجام‌شده در حداکثر ظرفیت اسمی، تعداد دفعات انجام عملیات و تعداد دفعات قرار گرفتن در معرض بارهای ناگهانی، تعیین شود. بازرسی‌ها نباید در فواصل تقویمی مساوی انجام شوند و بهتر است با نزدیکی سیم‌بکسل به پایان عمر مفیدش، تعداد دفعات بازرسی‌ها افزایش یابد. با این حال این بازرسی باید حداقل به‌طور سالیانه انجام شود.

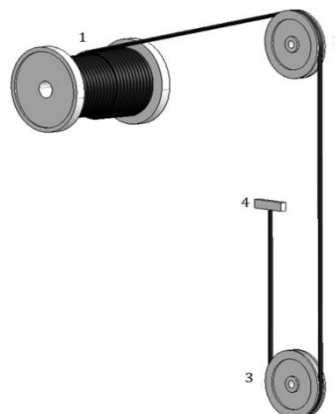
ب- انجام بازرسی‌های دوره‌ای الزامی است. این بازرسی‌ها باید کل طول سیم‌بکسل را پوشش دهند. هرگونه خرابی که سبب افت محسوس مقاومت اولیه شود، مانند مواردی که در جدول ۱۴-۴ تشریح شده، باید مورد توجه قرار گیرد و لازم است تا در مورد اینکه آیا استفاده از سیم‌بکسل می‌تواند منجر به بروز مخاطره شود یا خیر تصمیم‌گیری شود.

1-Birdcaging

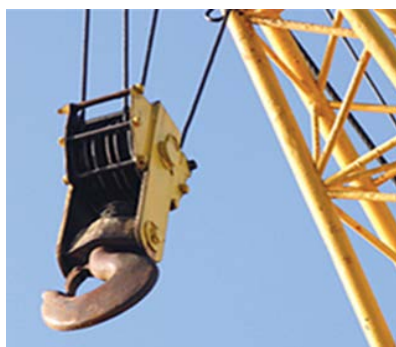
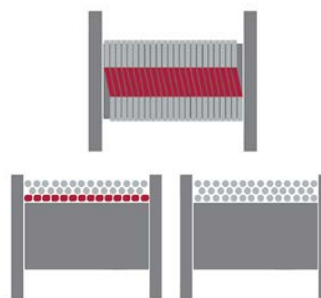
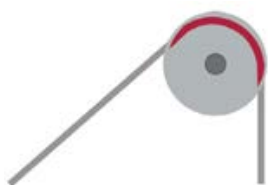
^۲- در درام‌های چندلایه، نقاط تماس سیم‌بکسل در جایی که یک لایه کابل روی درام، از روی لایه قبلی عبور می‌کند، نقاط متقاطع (Crossover points) نامیده می‌شوند. همچنین نقطه تماس (اتصال) بین سیم‌بکسل و فلنج درام که در آن نقطه، لایه‌های سیم‌بکسل بر روی درام تغییر می‌کند (محل اتصال سیم‌بکسل به درام که به واسطه این اتصال، پیچیده شدن سیم‌بکسل روی درام امکان‌پذیر می‌شود) نقطه فلنج (Flange point) نام دارد.



ب- پیچش تک لایه روی درام



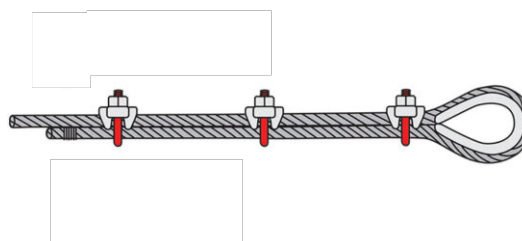
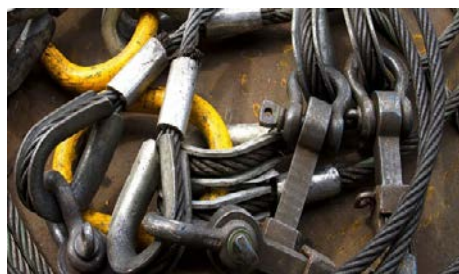
الف- پیچش چندلایه روی درام



ت- سیم‌بکسل در بلوک بار

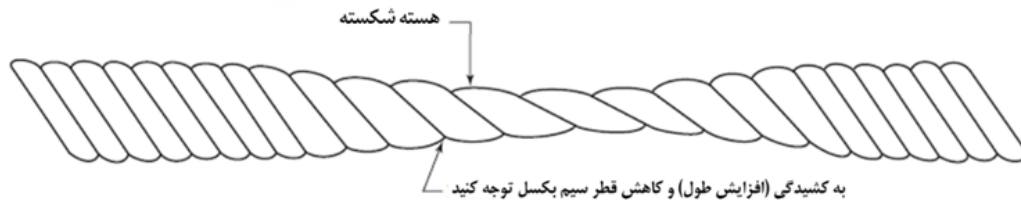


پ- سیم‌بکسل روی درام چندلایه



ث- قسمت انتهایی سیم‌بکسل (اتصال چشمی، گیره‌ها)

شکل ۱۴-۲- بخش‌هایی از سیم‌بکسل که نیاز به بازرسی دقیق دارند



شکل ۱۴-۳- گسیختگی هسته در سیم‌بکسل نتاب (مقاوم در برابر چرخش)

جدول ۱۴-۴- خرابی‌های سیم‌بکسل که باعث افت مقاومت آن می‌شود

ردیف	آسیب مشاهده شده در بازرسی دوره‌ای
۱	نقاط عنوان شده در بازرسی مستمر (بند الف).
۲	کاهش قطر سیم‌بکسل به کمتر از قطر اسمی (بند ت-۷).
۳	سیم‌های شدیداً خورده شده یا شکسته (پاره شده) در اتصالات انتهایی.
۴	اتصالات انتهایی شدیداً خورده شده، ترک خورده، خم شده، ساییده شده یا بد استفاده شده.

پ- زمان بازرسی قسمت‌هایی از سیم‌بکسل که در معرض خرابی سریع هستند، مانند موارد جدول ۱۴-۵ را باید دقت لازم به کار بست.

جدول ۱۴-۵- قسمت‌هایی از سیم‌بکسل که در معرض خرابی سریع هستند

ردیف	قسمت‌های مورد نظر از سیم‌بکسل
۱	قسمت‌های در تماس با بست‌های زینی، قرقره‌های متعادل‌کننده ^۱ یا سایر قرقره‌هایی که در آنها حرکت سیم‌بکسل محدود است.
۲	قسمت‌هایی از سیم‌بکسل در دو سر انتهایی (پایانه) یا نزدیک آن.
۳	جاهایی که ممکن است سیم‌های خورده شده یا دارای پارگی، برآمدگی و بیرون زدگی داشته باشند.
۴	قسمت‌هایی که در معرض خمش معکوس هستند.
۵	قسمت‌هایی از سیم‌بکسل که معمولاً حین بازرسی چشمی معمول پنهان هستند، مثل قسمت‌هایی که از روی قرقره‌ها عبور می‌کنند.
۶	بخش‌هایی از سیم‌بکسل که بر روی هم تابیده می‌شود و مناطقی از سیم‌بکسل که بر روی درام تابیده می‌شوند، خصوصاً در مناطق تقاطع برای درام‌های با سیم‌بکسل‌های چندلایه.
۷	هر بخشی از سیم‌بکسل که در معرض حرارت قرار دارد.

۱- متعادل‌کننده (اکولایزر یا برابر ساز) ابزاری است که طول یا کشش نامساوی سیم‌بکسل را جبران می‌کند.

۵-۳-۱۴- انواع تحلیل رفتگی و روش های ارزیابی

الف- فهرستی از سایر انواع تحلیل رفتگی معمول و اینکه چگونه هر کدام توسط یک شخص ذی صلاح، قابل اندازه گیری هستند (نظیر شمارش یا اندازه گیری) یا اینکه هر کدام را چگونه می توان ارزیابی کرد (به عنوان مثال به صورت چشمی) در جدول ۱۴-۶ ارائه شده است. شکل های ۱۴-۴ و ۱۴-۵ نشان دهنده انواع نمونه های رایج تحلیل رفتگی سیم بکسل ها هستند^۱.

جدول ۱۴-۶- انواع تحلیل رفتگی و روش های ارزیابی

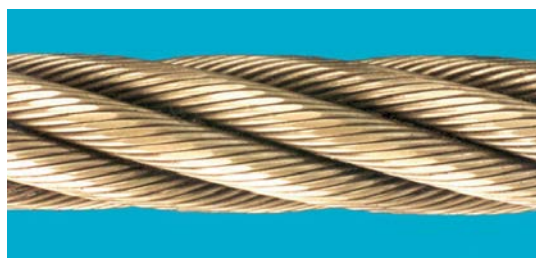
ردیف	نوع تحلیل رفتگی (نقص)	روش ارزیابی
۱	تعداد سیم های شکسته مشهود (شامل آنهایی که به صورت تصادفی توزیع شده اند، به صورت محلی جمع شده اند، آنهایی که در شکاف ها وجود دارند و آنهایی که در نزدیکی یا در دو سر انتهایی وجود دارند)	شمارش
۲	افت سطح فلزی ناشی از سیم های شکسته	چشمی، آزمون مغناطیسی سیم بکسل ^۲
۳	کاهش قطر سیم بکسل (ناشی از سایش/فرسایش خارجی، فرسایش درونی و اضمحلال و زوال هسته)	اندازه گیری
۴	افت سطح فلزی ناشی از عملکرد مکانیزم دارای سیم شکسته (مانند، خوردگی، سایش و غیره)	چشمی، آزمون مغناطیسی سیم بکسل
۵	شکست رشته های بافته شده	چشمی
۶	خوردگی (خارجی، داخلی و سایش)	چشمی، آزمون مغناطیسی سیم بکسل
۷	تغییر شکل	چشمی و اندازه گیری (فقط برای قسمت های موج دار)
۸	آسیب مکانیکی	چشمی
۹	آسیب حرارتی (شامل قوس الکتریکی)	چشمی

۱- برای اطلاعات تکمیلی در مورد بازرسی سیم بکسل ها به پیوست شماره ۳ مراجعه شود.

۲- به پیوست شماره ۳ مراجعه شود.



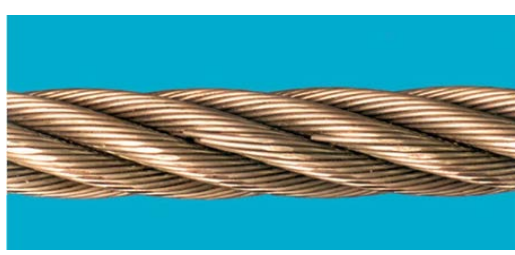
ب- شکست سیم برآمده روی سطح خارجی رشته^۲



الف- فرسودگی خارجی^۱



ت- کاهش موضعی قطر سیم بکسل (فرو رفتگی رشته)^۴



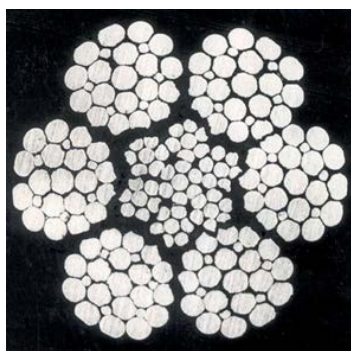
پ- شکست سیم در محل تماس دو رشته^۳



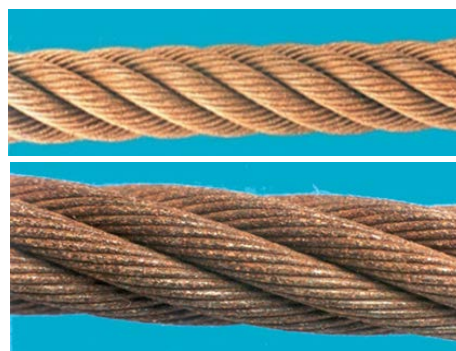
ث- ۲- ولی شکستگی در سیم‌های داخلی وجود دارد



ث- ۱- رشته خارجی بدون آسیب است



چ- خوردگی درونی^۶



ج- خوردگی خارجی^۵

شکل ۱۴-۴- نمونه‌های انواع رایج تحلیل رفتگی سیم بکسل‌ها

- 1 -External wear
- 2 -Crown wire breaks
- 3 -Valley wire breaks
- 4 -Local reduction in rope diameter (sunken strand)
- 5 -External corrosion
- 6 -Internal corrosion

خ- تغییر شکل سبیدی^۲ح- موج‌دار شدن^۱ذ- برآمدگی سیم‌بکسل داخلی در سیم‌بکسل نتاب (مقاوم به چرخش)^۴د- برآمدگی هسته (سیم‌بکسل تک لایه)^۳ز- برآمدگی سیم^۶ر- برآمدگی /پیچ خوردگی رشته^۵ژ- له شدگی^۷

ادامه شکل ۴-۱۴- نمونه‌های انواع رایج تحلیل رفتگی سیم‌بکسل‌ها

- 1 -Waviness
- 2 -Basket deformation
- 3 -Core protrusion — Single-layer rope
- 4 -Protrusion of inner rope of rotation-resistant rope
- 5 -Strand protrusion/distortion
- 6 -Wire protrusion
- 7 -Flattened portion



ش- تاب (مثبت)^۲



س- افزایش موضعی در قطر سیم بکسل ناشی از پیچ خوردگی هسته^۱



ض- تاب (منفی)^۴



ص- تاب^۳

ادامه شکل ۴-۱۴- نمونه‌های انواع رایج تحلیل رفتگی سیم بکسل‌ها



الف- شروع خوردگی سطح، که قابل تمیز کردن است، سطحی و ظاهری - شدت از ۰٪ تا مرحله از رده خارج شدن



ب- زبری سیم‌ها محسوس است، خوردگی سطح کلی - شدت ۲۰٪ تا مرحله خارج از رده شدن



پ- سطح سیم تحت تاثیر اکسیداسیون بسیار زیاد قرار گرفته - شدت ۶۰٪ تا مرحله خارج از رده شدن



سطح حفره دار شده و سیم‌ها کاملا شل شده اند، بین سیم‌ها فاصله افتاده است - سریعا از رده خارج شود

شکل ۱۴-۵- انواع خوردگی خارجی

- 1 -Local increase in rope diameter due to core Distortion
- 2 -Kink -positive
- 3 -Kink
- 4 -Kink -negative

۶-۳-۱۴- تعویض سیم‌بکسل

الف- برای تعیین زمان دقیق تعویض سیم‌بکسل هیچ قاعده معین و مشخصی نمی‌توان ارائه کرد، زیرا معیارهای متعددی در آن دخالت دارند. وقتی سیم‌بکسلی واجد یکی از معیارهای تعیین شده برای تعویض سیم‌بکسل می‌شود، ممکن است بر اساس قضاوت شخص ذی‌صلاح اجازه استفاده از آن تا انتهای نوبت کاری داده شود. سیم‌بکسل باید پس از آن نوبت کاری در پایان روز یا در انتهای کار، پیش از استفاده از تجهیزات در نوبت بعدی، تعویض شود. معیارهای جایگزینی برای تعویض سیم‌بکسل در جدول ۷-۱۴ آمده است.

جدول ۱۴-۷- معیارهای جایگزینی برای تعویض سیم‌بکسل

ردیف	موضوع	نقص دیده شده
۱	در سیم‌بکسل‌های متحرک (فعال)	۱۲ سیم شکسته (پاره شده) با پراکنش تصادفی در یک لایه یا ۴ سیم شکسته در یک رشته از یک لایه.
۲	در سیم‌بکسل‌های نتاب	۲ سیم شکسته با پراکنش تصادفی در ۶ برابر قطر سیم‌بکسل یا ۴ سیم شکسته با پراکنش تصادفی در ۳۰ برابر قطر سیم‌بکسل.
۳	یک سیم شکسته بیرونی	در نقطه تماس با هسته سیم‌بکسل که نشان دهنده سیم‌های بیرون زده خارجی یا حلقه‌ای از سیم‌های شل است.
۴	ساییدگی	یک سوم قطر اصلی هر یک از سیم‌های بیرونی.
۵	اعوجاج	تاب خوردگی، لهیدگی، ایجاد حالت قفس پرند یا هر آسیب دیگری که باعث اعوجاج ساختار سیم‌بکسل می‌شود.
۶	آسیب حرارتی	نشانه‌هایی از آسیب حرارتی که به هر دلیلی ایجاد شده است.
۷	کاهش قطر	کاهش بیشتر از ۵ درصد قطر اسمی.
۸	اتصالات انتهایی	به محض اینکه بیش از ۲ سیم شکسته در مجاورت اتصال انتهایی سوکت‌دار ایجاد شود، سیم‌بکسل باید مجدداً سوکت‌گذاری یا تعویض شود. در صورتی که اندازه سیم‌بکسل بعد از نصب سوکت برای عملکرد درست ناکافی باشد، سوکت‌گذاری مجدد نباید انجام شود.

ب- هر گونه تخطی از معیارهای تعویض سیم‌بکسل که در بندهای ۱ تا ۷ جدول ۷-۱۴ آمده اند، فقط با اخذ تأییدیه کتبی از سازنده سیم‌بکسل مجاز است.

پ- معیارهای تعویض سیم شکسته که در این بخش به آنها اشاره شده است برای سیم‌بکسل‌های در حال کار بر روی قرقره‌ها و درام‌های فلزی نیز صادق است. استفاده‌کنندگان برای اطلاع از معیارهای تعویض سیم‌بکسل‌های در حال کار بر روی قرقره‌ها و درام‌های غیر فولادی باید با شخص ذی‌صلاح یا سازنده قرقره، درام یا جرثقیل تماس برقرار کنند.

ت- مقاومت سیم‌بکسل‌ها و اتصالات تعویضی، حداقل باید به اندازه سیم‌بکسل و اتصالات اصلی تهیه شده توسط سازنده آن باشد. هر نوع تخطی از اندازه، رده یا ساختار اصلی، باید توسط سازنده سیم‌بکسل سازنده جرثقیل یا شخص ذی‌صلاح تصریح شود.

۱۴-۳-۷- سیم‌بکسل‌های کم کاربرد

الف- کلیه سیم‌بکسل‌هایی که به مدت ۱ ماه یا بیشتر به دلیل در انبار بودن یا خاموش بودن یا جرثقیلی که بر روی آن نصب شده‌اند، بلا استفاده مانده‌اند، پیش از بهره‌برداری باید مطابق با معیارهای بازرسی کلی بازرسی شوند.

۱۴-۳-۸- بست‌ها

بست‌های انتهایی سیم‌بکسل باید از نظر ترک، تغییرشکل، سایش و خوردگی بررسی شوند. حلقه‌ها باید از نظر وجود ترک و نشانه‌های لغزش بین سیم‌بکسل و حلقه به صورت چشمی مورد بررسی قرار بگیرند. شکل ۱۴-۶ برخی از آسیب‌هایی که در بست‌ها پدید آمده را نشان می‌دهد.



شکل ۱۴-۶- چند نمونه از آسیب بست‌ها

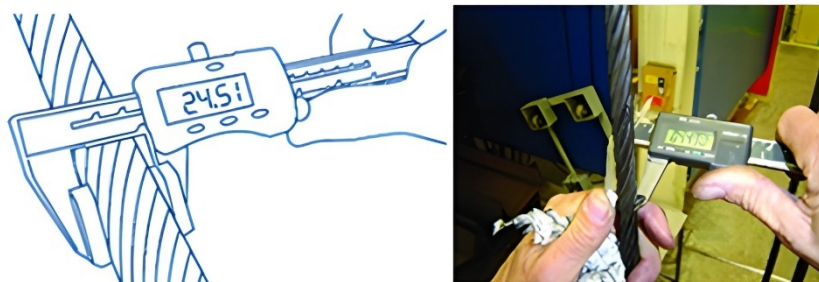
۱۴-۳-۹- نحوه اندازه‌گیری قطر سیم‌بکسل

الف- قطر سیم‌بکسل باید به وسیله کولیس یا ابزار مناسب دیگر اندازه‌گیری شود. نحوه درست اندازه‌گیری قطر در شکل ۱۴-۷ نشان داده شده است.

ب- درحالتی که کاهش قطر در طول سیم‌بکسل به صورت یکنواخت رخ داده باشد، درصد کاهش قطر سیم‌بکسل نسبت به قطر نامی از رابطه زیر محاسبه می‌شود.

$$\left| \text{درصد کاهش قطر} \right| = \left[\frac{(d_{ref} - d_m)}{d} \right] \times 100$$

در این رابطه قطر مینا، d_m قطر اندازه‌گیری شده و d قطر نامی است. قطر نامی توسط شرکت سازنده در کاتالوگ سیم‌بکسل ارائه می‌شود. قطر مینا، قطر مقطعی از سیم‌بکسل است که بعد از استفاده تحت خمش قرار نگرفته است.



الف- نحوه اندازه‌گیری قطر سیم‌بکسل با کولیس



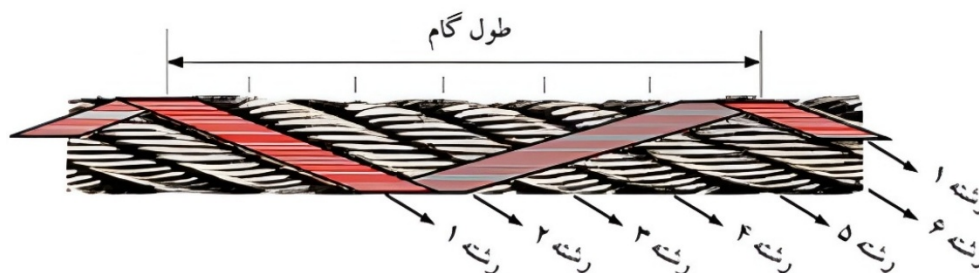
پ- روش صحیح اندازه‌گیری قطر سیم‌بکسل

ب- روش نادرست اندازه‌گیری قطر سیم‌بکسل

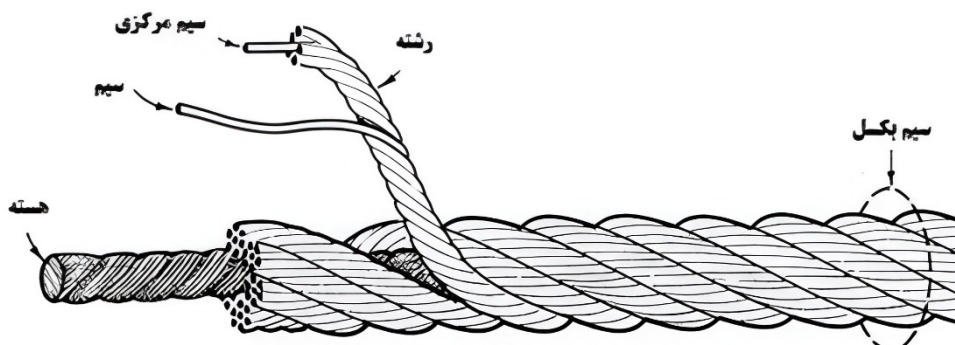
شکل ۱۴-۷- نحوه اندازه‌گیری قطر سیم‌بکسل

۱۰-۳-۱۴- نحوه شمارش سیم‌های شکسته (پاره شده)

پارگی سیم‌ها ممکن است در قسمت بالایی رشته (شکل ۱۴-۴-ب)، در محل تماس بین دو رشته (شکل ۱۴-۴-پ) یا در سیم‌های داخلی (شکل ۱۴-۴-ث) رخ دهد. برای ارزیابی دقیق سیم‌بکسل از این منظر، باید تعداد سیم‌های پاره شده در طول یک گام شمارش شود. طول گام فاصله بین دو نقطه از یک رشته (کلاف) است که یک دور کامل به دور هسته مرکزی پیچیده است. طول گام به تعداد رشته‌ها و قطر سیم‌بکسل بستگی دارد (شکل ۱۴-۸). به‌عنوان مثال در شکل ۱۴-۸، شش رشته (کلاف) در طول گام وجود دارد. بخش‌های اصلی سیم‌بکسل در شکل ۱۴-۹ نشان داده شده است.



شکل ۱۴-۸- طول گام سیم‌بکسل



شکل ۱۴-۹- بخش‌های اصلی سیم‌بکسل

۱۱-۳-۱۴- سوابق بازرسی سیم‌بکسل

الف- بازرسی مستمر: به ثبت سوابق نیازی ندارد.

ب- بازرسی دوره‌ای: به‌منظور فراهم آوردن اطلاعات لازم به‌عنوان مبنایی برای قضاوت درباره زمان دقیق تعویض سیم‌بکسل، باید گزارش وضعیت سیم‌بکسل در هر بازرسی دوره‌ای با ذکر تاریخ در بایگانی نگهداری شود. این گزارش باید نقاط خرابی فهرست شده در بازرسی دوره‌ای را پوشش دهد. در صورتی که سیم‌بکسل تعویض شود، فقط باید این موضوع ثبت شود.

پ- توصیه می‌شود برنامه بازرسی بلند مدت با استفاده از سوابق مربوط به آزمون سیم‌بکسل‌های از رده خارج شده نظر گرفته شود تا رابطه بین مشاهدات چشمی و وضعیت واقعی ساختار داخلی سیم‌بکسل‌ها برقرار گردد.

۱۲-۳-۱۴- بازرسی پس از سانحه

در صورتی که حادثه‌ای اتفاق بیافتد که در اثر آن احتمال آسیب دیدگی سیم‌بکسل یا پایانه‌ها (حلقه‌های انتهایی) وجود داشته باشد، سیم‌بکسل یا پایانه‌های آن باید به نحوی که در بازرسی دوره‌ای تعریف شد، پیش از آغاز مجدد به کار و بر اساس تصمیم شخص ذی صلاح، مورد بازرسی قرار گیرد.

۱۴-۴- بازرسی قلاب

قلاب‌ها یکی دیگر از اجزای بحرانی هستند که باید از نظر تغییر شکل، آسیب سطحی، سایش و ترک، مورد بازرسی چشمی قرار بگیرند. مواردی که باید در بازرسی چشمی قلاب انجام شوند عبارتند از:

۱-۴-۱۴- تغییر شکل

الف- برای بررسی تغییر شکل قلاب باید مقدار دهانه قلاب (که در شکل ۱۴-۱۰ با حرف a نمایش داده شده) اندازه‌گیری شود و با مقدار نامی (اولیه) که توسط تولیدکننده ارائه شده، مقایسه گردد. در صورتی که میزان بازشدگی (افزایش شاخص

(a) بیشتر از 10 درصد باشد، قلاب باید تعویض گردد. لازم به ذکر است در صورت در دسترس نبودن مقدار اولیه دهانه قلاب، باید با تولیدکننده قلاب یا جرثقیل تماس حاصل شود. شکل ۱۴-۱۰ یک نمونه قلاب که دچار تغییر شکل شده است را نشان می‌دهد.

ب- تغییر شکل قلاب باید از نظر پیچش دهانه قلاب مطابق شکل ۱۴-۱۰ بررسی شود. اگر مقدار پیچش بیش از 10 درجه باشد، قلاب باید مطابق توصیه سازنده جرثقیل، تعویض یا تعمیر شود.



شکل ۱۴-۱۰- سمت راست: تصویر نمادین از قلاب - تصویر وسط: بازشدگی دهانه قلاب- سمت چپ: تصویر پیچش دهانه قلاب

۲-۴-۱۴- سایش

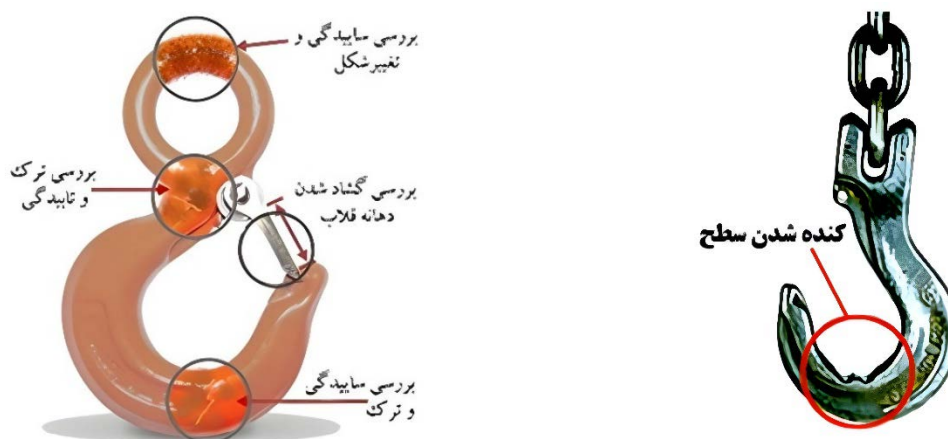
قلاب باید از نظر سایش نیز مورد بررسی قرار گیرد. میزان سایش قلاب با اندازه‌گیری تغییرات شاخص h در شکل ۱۴-۱۰ نسبت به مقدار اولیه تعیین می‌گردد. میزان تغییرات این شاخص نباید بیشتر از 5 درصد باشد. همچنین باید دقت شود به منظور جبران کاهش سطح مقطع پدید آمده بر اثر سایش، از جوشکاری استفاده نشده باشد.

۳-۴-۱۴- آسیب سطحی

قلاب باید از نظر آسیب‌های سطحی و چاک خوردن مورد بازرسی چشمی قرار گیرد و اطمینان حاصل شود که این آسیب‌ها در محدوده مجاز قرار دارند. در شکل ۱۴-۱۱ یک نمونه قلاب با آسیب سطحی نشان داده شده است.

۴-۴-۱۴- ترک

قلاب باید از نظر عدم وجود ترک به خصوص در قسمت گردن بررسی شود. لازم به ذکر است تنها برخی از ترک‌ها با چشم قابل رؤیت هستند و در بسیاری از موارد به منظور بررسی دقیق باید از روش‌های غیرمخرب استفاده شود. در شکل ۱۴-۱۱ برخی از نواحی آسیب‌پذیر قلاب از نظر ترک مشخص شده است.



شکل ۱۴-۱۱- (سمت راست) دهانه قلاب با آسیب سطحی - (سمت چپ) نواحی آسیب پذیر از نظر ترک در قلاب

۱۴-۵- بازرسی شکل

۱-۴-۵- بازرسی شکل باید قبل از اولین استفاده برای تمامی شکل‌های جدید یا تعمیر شده، به صورت مداوم قبل از هر نوبت کاری و به صورت دوره‌ای بر اساس شرایط کاری توسط شخص ذیصلاح انجام شود. در صورت وجود عیب، باید تعویض شود. هرگونه تعمیرات و تغییرات باید بر اساس مشخصات سازنده یا نظر شخص ذیصلاح انجام شود. پس از انجام تعمیرات با تأیید شخص ذیصلاح استفاده مجدد مجاز است.

۲-۴-۵- تناوب بازرسی‌های دوره‌ای بر اساس شرایط کار، میزان استفاده و نوع باربرداری مشخص می‌گردد ولی طول دوره تناوب آن نباید بیشتر از یک سال شود.

۳-۴-۵- در موارد زیر باید شکل از سرویس خارج شود.

الف- نداشتن یا ناخوانا بودن مشخصات و ظرفیت (شکل ۱۴-۱۲).

ب- وجود علائم آسیب حرارتی شامل جرقه‌های جوشکاری.

پ- وجود حفره، خوردگی و سایش.

ت- خمیدگی، تاب خوردگی، افزایش طول، لهیدگی و ...

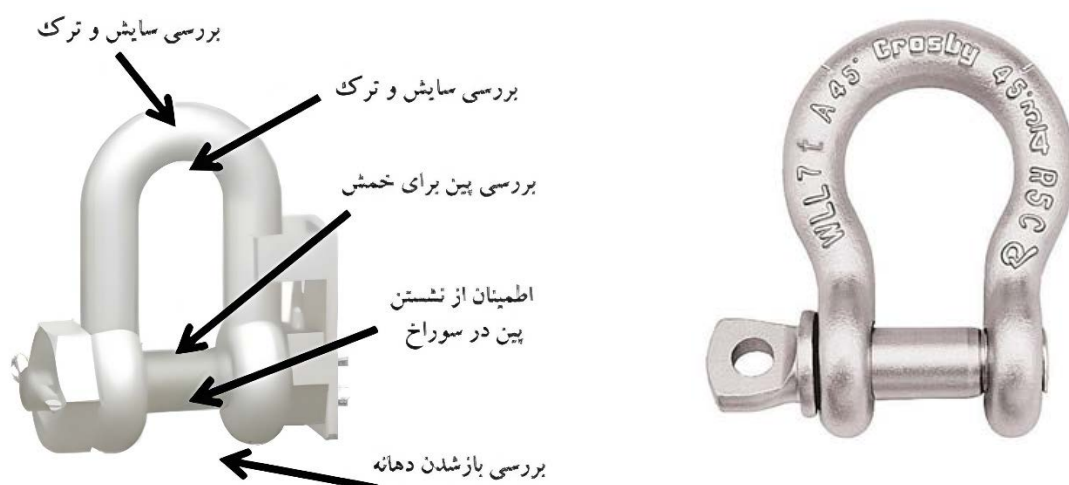
ث- کاهش بیش از ۱۰ درصد از ابعاد اولیه در هر نقطه از بدنه یا پین.

ج- بسته نشدن کامل پین.

ج- آسیب و خرابی رزوه‌ها.

ح- مشاهده آثار جوشکاری غیر مجاز.

خ- سایر شرایط و آسیب‌های قابل مشاهده که باعث ایجاد تردید در به‌کارگیری آن شود.



شکل ۱۴-۱۲- (سمت راست) مشخصات حک شده روی شکل- (سمت چپ) نواحی مهم در بازرسی شکل

۱۴-۶- نمونه چک لیست بازرسی از متعلقات و تجهیزات باربرداری

نمونه چک‌لیست بازرسی از متعلقات و تجهیزات باربرداری در کارگاه‌های ساختمانی

ردیف	مورد بازرسی/سؤال کنترلی	بله	خیر	N/A
1	آیا بازرسی‌ها توسط شخص ذی‌صلاح انجام می‌شوند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	آیا فاصله زمانی بازرسی فنی بر اساس دستورالعمل سازنده رعایت شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
زنجیر				
3	آیا تمامی قسمت‌های زنجیر از جمله حلقه‌ها، لینک‌ها و سطوح داخلی و خارجی بررسی شده‌اند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	آیا بازه زمانی بازرسی زنجیر با توجه به شرایط کاری و تجربه تعیین شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	آیا زنجیر آزاد بوده و دارای انعطاف مناسب است و برچسب شامل نام تولیدکننده، گرید، اندازه نامی حلقه‌ها، تعداد قلاب‌ها، ظرفیت بار، طول و شماره سریال است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	آیا سایش، دندان‌دندانه شدن، کنده شدن سطح خارجی، آثار پاشش جوش، ترک، پارگی، شکستگی، تغییر شکل، خم شدگی، پیچ‌خوردگی، تغییر رنگ ناشی از حرارت یا خوردگی مشاهده نشده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	آیا نتایج بازرسی دوره‌ای زنجیر ثبت و نگهداری شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
سیم‌بکسل				
8	آیا دستورالعمل‌های ارائه‌شده توسط سازنده سیم‌بکسل در دفترچه راهنما یا توسط سازنده در دسترس است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	آیا سیم‌بکسل‌های بالابر بار و بالابر بوم متحرک در هر روز کاری بازرسی چشمی شده‌اند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	آیا سیم‌بکسل شاریوت بار و سیم‌بکسل‌های جابه‌جا کننده وزنه تعادل حداقل ماهی یک‌بار بازرسی چشمی شده‌اند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	آیا موارد آسیب جدی شامل اعوجاج، پیچ‌خوردگی، لهیدگی، باز شدن رشته‌ها، کش‌آمدگی، خوردگی، رشته‌های شکسته یا گسیختگی هسته شناسایی شده‌اند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	آیا بازرسی‌ها شامل نقاط فلنج، نقاط تقاطع، نقاط بالا کشنده مکرر، و سیم‌بکسل‌های نتاب مقاوم در برابر چرخش شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	آیا تعداد دفعات بازرسی توسط شخص ذی‌صلاح تعیین شده و بر اساس طول عمر، شرایط محیطی، درصد بالابری، تعداد عملیات و بارهای ناگهانی تنظیم شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	آیا بازرسی دوره‌ای کل طول سیم‌بکسل را پوشش داده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	آیا آسیب‌های کاهش قطر، سیم‌های شکسته، اتصالات انتهایی خورده، ترک‌خورده یا خم شده بررسی شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	آیا انواع تحلیل‌رفتگی سیم‌بکسل (شکست سیم، افت سطح فلزی، کاهش قطر، آسیب مکانیکی یا حرارتی) طبق روش‌های شمارش، چشمی، اندازه‌گیری یا آزمون مغناطیسی بررسی شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	آیا قطر سیم‌بکسل با کولیس یا ابزار مناسب اندازه‌گیری شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	آیا تعداد سیم‌های پاره شده در طول یک گام شمارش شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

نمونه چک‌لیست بازرسی از متعلقات و تجهیزات باربرداری در کارگاه‌های ساختمانی

ردیف	مورد بازرسی/سؤال کنترلی	بله	خیر	N/A
۱۹	آیا سیم‌بکسل‌هایی که واجد معیارهای از سرویس خارج شدن هستند، تعویض شده یا با تأییدیه کتبی سازنده مجاز به ادامه استفاده شده‌اند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۰	آیا سیم‌بکسل‌هایی که بیش از یک ماه بلااستفاده بوده‌اند، قبل از بهره‌برداری مطابق با معیارهای بازرسی کلی بررسی شده‌اند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۱	آیا بست‌های انتهایی از نظر ترک، تغییرشکل، سایش و خوردگی بررسی شده‌اند و حلقه‌ها از نظر ترک و لغزش با سیم‌بکسل بازرسی شده‌اند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۲	آیا سوابق بازرسی دوره‌ای سیم‌بکسل با ذکر تاریخ و نقاط خرابی ثبت و بایگانی شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۳	آیا پس از وقوع حادثه‌ای که احتمال آسیب دیدگی سیم‌بکسل یا پایه‌ها وجود داشته، سیم‌بکسل یا پایه‌ها پیش از استفاده مجدد مورد بازرسی قرار گرفته‌اند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
قلاب				
۲۴	آیا دهانه قلاب اندازه‌گیری و با مقدار نامی مقایسه شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۵	آیا پیچش دهانه قلاب بررسی شده و کمتر از ۱۰ درجه است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۶	آیا شاخص سایش اندازه‌گیری شده و تغییر آن کمتر از ۰.۵٪ است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۷	آیا قلاب از نظر آسیب سطحی و چاک خوردگی بررسی شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۸	آیا نواحی گردن و نقاط آسیب‌پذیر قلاب از نظر ترک بررسی شده‌اند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
شگل				
۲۹	آیا شگل‌های جدید یا تعمیر شده پیش از اولین استفاده بازرسی شده‌اند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۰	آیا بازرسی دوره‌ای شگل بر اساس شرایط کاری و میزان استفاده انجام شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۱	آیا شگل دارای مشخصات و ظرفیت خوانا است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۲	آیا شگل از نظر آسیب حرارتی شامل جرقه‌های جوشکاری بررسی شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۳	آیا شگل از نظر حفره، خوردگی و سایش بررسی شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۴	آیا خمیدگی، تاب خوردگی، لهیدگی و افزایش طول شگل بررسی شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۵	آیا پین شگل به طور کامل بسته شده و سالم است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۶	آیا رزوه‌ها و اتصالات شگل بررسی شده‌اند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۷	آیا شگل از نظر آثار جوشکاری غیرمجاز بررسی شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۸	آیا سایر شرایط و آسیب‌های مشهود که استفاده از شگل را مشکوک می‌کند بررسی شده‌اند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

فصل پانز دهم

ایمینی جرثقیل برجی

۱۵-۱- طرح عملیات باربرداری^۱ و پلان جانمایی

۱۵-۱-۱- تعیین نوع باربرداری (معمولی یا ویژه)

۱-۱-۱-۱- اولین گام در ایجاد طرح عملیات باربرداری مشخص کردن این موضوع است که آیا باربرداری مورد نظر یک باربرداری معمولی^۲ یا یک باربرداری ویژه است. اگر باربرداری مورد نظر یکی از شرایط زیر را داشته باشد باربرداری ویژه^۳ محسوب می‌شود:

الف- استفاده از دو جرثقیل یا بیشتر برای حمل یک بار.

ب- باربرداری در نواحی با ملاحظات خاص مانند تاسیسات بندری، در نزدیکی خطوط برق و باربرداری در شرایط خاص آب‌وهوایی.

پ- برداشتن بارهایی که تخمین وزن و مرکز ثقل آنها نامشخص است یا برآورد آنها با دشواری مواجه است.

ت- برداشتن یا گذاشتن بار در مکان‌هایی که دسترسی محدود دارند و امکان ورود کارکنان به آن وجود ندارد.

ث- بلندکردن ماشین‌آلاتی که محلی برای اتصال به جرثقیل برای آنها تعبیه نشده است.

ج- بلندکردن و جابه‌جایی نفرات.

چ- بلندکردن بارهایی که بسیار گران‌قیمت هستند یا نبود آنها پیشرفت پروژه را برای مدت طولانی به تعویق می‌اندازد.

ح- بلندکردن بارهایی که ذاتاً خطرناکند و حمل نامناسب آنها احتمال بروز انفجار یا تبعات گسترده زیست‌محیطی دارد.

۱-۱-۲- در صورتی که موارد فوق در یک عملیات باربرداری وجود نداشته باشد، باربرداری معمولی تلقی می‌شود. در

باربرداری معمولی طرح عملیات باربرداری باید شامل محدودیت‌های باربرداری، روش باربرداری و فضای عملیاتی باشد.

۱-۱-۳- باربرداری ویژه نیازمند طرح عملیات باربرداری بسیار دقیق‌تری است که باید شامل تمام جزئیات باشد.

اولین بخش در طرح عملیات باربرداری ویژه توصیف و مشخصات بار است که شامل موارد زیر می‌باشد:

الف- وزن بار.

ب- ابعاد بار (طول، عرض و ارتفاع بار).

پ- موقعیت مرکز ثقل بار.

ت- محل اتصال به قلاب یا اسلینگ‌ها^۴.

ث- شعاع محل برداشتن بار.

ج- شعاع محل گذاشتن بار.

1-Lifting Plan

2-Ordinary Lifting

3-Critical Lifting

۴- اسلینگ‌ها در واقع حلقه ارتباطی بین جسم (باری که باید جابجا شود) و جرثقیل هستند که با استفاده از سایر متعلقات باربرداری، امکان انتقال ایمن بار (بدون جدا شدن و سقوط آن از قلاب جرثقیل را) فراهم می‌کنند. برای معادل فارسی اسلینگ در منابع و مراجع مختلف از کلمات مختلفی مانند تسمه، بند، پلت (Belt)، ریسمان، طناب، دوال استفاده شده است اما آنچه در بین اپراتورها و ریگرها و مدیران و ناظرهای باربرداری در کارگاه‌های ساختمانی بیشتر رایج است عبارت «اسلینگ» است که در این کتاب نیز از این واژه استفاده شده است.

- چ- ارتفاع محل برداشتن و گذاشتن بار.
ح- وزن کل (شامل وزن بار، اسلینگ‌ها، قلاب و بلوک بار).

۲-۱-۱۵- انتخاب نوع جرثقیل برجی

۲-۱-۱۵-۱- دومین بخش در طرح عملیات باربرداری انتخاب جرثقیل (های) برجی مناسب است. نوع جرثقیل برجی باید با توجه به الزامات کار انتخاب شود. انتخاب جرثقیل بر اساس مشخصات جرثقیل‌ها با استفاده از اطلاعات مندرج در کاتالوگ‌های شرکت‌های سازنده صورت می‌گیرد. جزئیات زیر در مورد انتخاب جرثقیل برجی باید در طرح برنامه باربرداری ذکر گردد:

الف- شرکت سازنده و مدل جرثقیل برجی.

ب- وزن، ابعاد و ویژگی‌های بار.

پ- ظرفیت طول بوم.

ت- شرایط محیطی، شرایط زمین، مقاومت خاک و سایر محدودیت‌های موجود.

ث- سرعت عملیاتی، حداکثر دسترسی ۱، ارتفاع باربرداری و نواحی حرکتی.

ج- فضای قابل دسترس برای برپایی، برچیدن و حرکت جرثقیل.

چ- مقدار وزنه‌های تعادل.

ح- تعداد دفعات و نوع باربرداری.

خ- مدت زمان انجام کار.

د- وزن جرثقیل.

ذ- در نظر گرفتن سرعت باد غالب.

ر- شرایط بار از لحاظ استراتژیکی، قیمت و ...

۳-۱-۱۵- انتخاب سیم‌بکسل‌ها و اسلینگ‌ها

۳-۱-۱۵-۱- مسأله مهم دیگری که در طرح عملیات باربرداری باید به آن پرداخته شود، انتخاب سیم‌بکسل‌ها و اسلینگ‌های مناسب و نحوه صحیح بستن بار با اسلینگ‌ها است. این موارد باید با توجه به مشخصات بار مانند وزن بار و موقعیت مرکز ثقل بار و شکل کلی بار تعیین شود.

۳-۱-۱۵-۲- بررسی شرایط محیطی به‌ویژه وزش باد نیز در طرح عملیات باربرداری باید مورد توجه قرار گیرد و با بررسی اثر سرعت‌های مختلف باد بر پایداری بار و جرثقیل، سرعت مجاز وزش باد در زمان انجام عملیات ذکر گردد.

^۱ حداکثر دسترسی (Maximum reach) حداکثر فاصله افقی یا عمودی است که پیکربندی جرثقیل (با لحاظ کردن قلاب بار، بار و تجهیزات و متعلقات باربرداری)، می‌تواند در طول عملیات باربرداری، هنگام حرکت دادن بوم و وزش طوفان به آن برسد.

۴-۱-۱۵- آشنایی با انواع حرکت‌ها

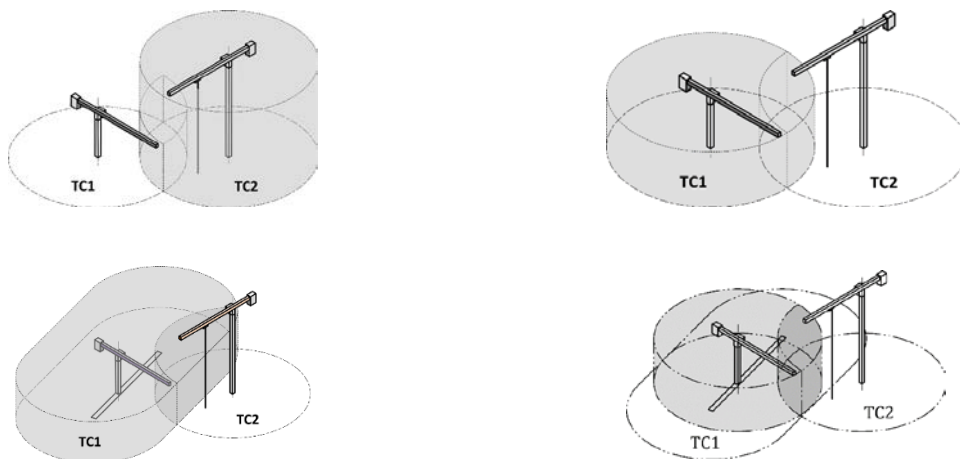
۴-۱-۱۵-۱ برای تهیه طرح عملیات باربرداری علاوه بر موارد فوق آشنایی با انواع حرکت‌ها در جرثقیل‌های مختلف ضروری است. در جرثقیل‌های برجی سه نوع حرکت وجود دارد:

الف- حرکت شعاعی بار؛ به معنای دور و نزدیک شدن بار به مرکز جرثقیل (تغییر شعاع کار) است که در جرثقیل‌های برجی با بوم متحرک توسط مکانیزم محرک بوم انجام می‌شود. به این ترتیب که تغییر زاویه بوم، باعث تغییر در شعاع کاری می‌شود. در جرثقیل‌های برجی سرچکشی تغییر شعاع کاری با حرکت شاریوت انجام می‌شود.

ب- حرکت گردشی بار حول مرکز جرثقیل؛ که توسط میز گردان انجام می‌شود.

پ- بالا و پایین شدن بار توسط مکانیزم بالابری.

مجموع این سه حرکت باعث می‌شود که امکان جابه‌جایی بار در یک فضای استوانه‌ای شکل (سه بعدی) فراهم شود (شکل ۱-۱۵).



شکل ۱۵-۱- فضای استوانه‌ای امکان جابه‌جایی بار جرثقیل برجی

۵-۱-۱۵- جانمایی محل نصب جرثقیل (سایت پلان)

۵-۱-۱۵-۱ در انتخاب جرثقیل‌ها به‌ویژه در فضاهای شهری باید به موانع احتمالی در محدوده عملیاتی جرثقیل توجه شود. باید بررسی شود که بار، بوم و سیم‌بکسل متصل به بار ممکن است در انجام عملیات باربرداری به چه موانع مختلفی برخورد کند. برخی از این موانع عبارتند از ساختمان‌ها، درختان، تجهیزات موجود در کارگاه، دکل‌ها و خطوط هوایی انتقال برق، نزدیکی به فرودگاه‌ها، یا وجود تعداد بیشتری از جرثقیل‌های برجی در محدوده سایت کارگاه.

۵-۱-۱۵-۲ در مواقعی که چند جرثقیل در یک مکان مشغول به کار هستند، برخورد بوم و بار جرثقیل‌ها به یکدیگر نیز باید مدنظر قرار داده شود. به‌عنوان مثال برای ساخت یک ساختمان بزرگ ممکن است لازم باشد تعداد زیادی جرثقیل برجی همزمان مشغول به کار باشند. کشیدن پلان از بالا و پلان جانبی از محل قرارگیری جرثقیل‌ها و موانع محیطی می‌تواند در تهیه یک طرح عملیات باربرداری دقیق و جلوگیری از برخورد جرثقیل‌ها به یکدیگر و به موانع محیطی راهگشا باشد.

۳-۵-۱-۱۵- همچنین در جانمایی محل قرارگیری پایه جرثقیل برجی باید به شرایط خاک و عوامل مؤثر بر استحکام بستر نیز توجه نمود و از مقاومت مناسب آن برای تحمل بارهای وارده اطمینان حاصل نمود.

به‌طور کلی برای تهیه پلان جانمایی اقدامات زیر باید انجام شود:

الف- تهیه سایت پلان: پیش از برپایی جرثقیل، شخص ذی‌صلاح باید یک سایت پلان آماده کند؛ شامل نقشه‌هایی که در آن برای هر جرثقیل موارد ذیل را مشخص کرده باشد:

۱- مکان تکیه‌گاه پایه جرثقیل، نشان دهنده محور مرکزی برج و تراز ارتفاع بالای تکیه‌گاه پایه.

۲- جهت پایه برج برای بالاروی جرثقیل در صورت امکان.

۳- طول بوم یا بوم متحرک و بوم تعادل.

۴- شعاع کارکرد جرثقیل، حداکثر شعاع کارکرد بوم یا بوم متحرک.

۵- سازه‌هایی که در شعاع ۲ متری (۶ فوت و ۶ اینچی) از نوک بوم یا بوم متحرک قرار دارند (به‌جز در مواردی که مقرراتی برای ایمنی چرخش جرثقیل توسط سازنده جرثقیل یا شخص ذی‌صلاح تهیه و تأیید شده باشد) (از جمله محدودیت‌های محیطی و موانع فیزیکی که منجر به اعمال محدودیت‌های شعاع چرخش جرثقیل برجی می‌شود)، جرثقیل باید موقعیتی داشته باشد که در وضعیت خارج از سرویس، بتواند تحت اثر نیروی باد^۱ بچرخد. جرثقیل با چرخش آزاد، باید بتواند قوس ۳۶۰ درجه را با حداقل فاصله آزاد ۲ متر از موانع بچرخد.

ب- شعاع‌های کارکرد سایر جرثقیل‌های برجی و بوم‌های حمل و جابه‌جایی مصالح و محل بالابرها ساختمانی، داربست‌های مرتفع، دکل‌های مخابراتی در همان کارگاه یا کارگاه‌های مجاور که ممکن است تداخلی با عملکرد طرح‌ریزی شده جرثقیل داشته باشند.

پ- خطرات شناخته شده از جمله (و نه فقط محدود به این موارد) شامل؛ خطوط برق، خطوط راه آهن یا قطار سبک شهری (تراموا)، سازه‌های مسکونی در محدوده، نزدیکی به لبه‌های گودبرداری و ...

ت- حریم خطوط برق مطابق با فصل ۵.

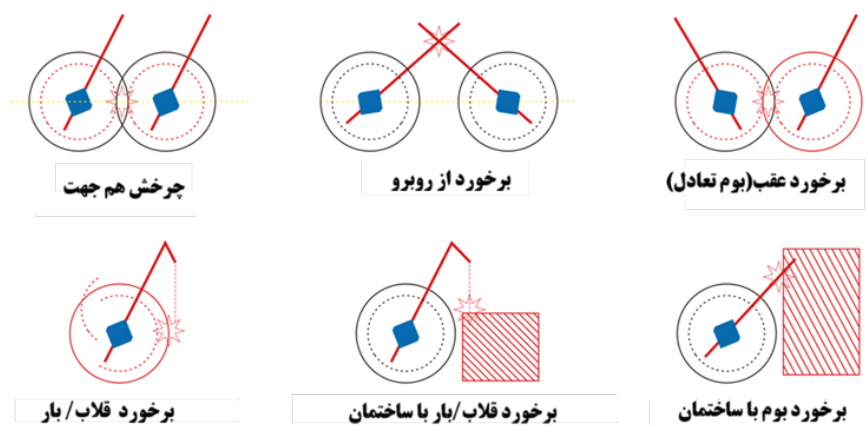
ث- حریم هوایی ممنوعه و سازه‌های زیر سطحی (زیرزمینی) و مناطق شهری که جرثقیل مجوز عبور از فراز آنها را ندارد.

ج- مناطق ایمن قابل دسترسی برای تردد عابران پیاده، راه‌ها و خیابان‌های عمومی برای تردد خودروها.

چ- تامین فاصله ایمن مناسب برای امکان‌پذیر بودن پیاده‌سازی (زمانی که ساختمان سازه کامل می‌شود)، وجود داشته باشد.

ح- تامین فضای مناسب برای انبار کردن موقت تجهیزات و قطعات جرثقیل برجی، استقرار جرثقیل‌های متحرک و تریلرهای حمل‌کننده قطعات و فضای کافی برای بارگیری و پیاده‌سازی قطعات حجیم مورد نیاز عملیات و فضای مناسب

^۱ - چرخش با باد (Weathervaning) عبارت است از خلاص کردن ترمزهای بازدارنده چرخش در حالت خارج از سرویس، تا سازه فوقانی بتواند همراه با وزش باد بچرخد و کمترین سطح آن در معرض باد قرار گیرد.



شکل ۱۵-۳- برخی از حالت‌های احتمالی برخورد جرثقیل‌های برجی با موانع یا جرثقیل‌های اطراف

۱۵-۲- نصب (برپایی)

الف- عملیات نصب (برپایی) از پایین‌ترین اجزا (پایه) آغاز شده و به سمت بالاترین جز سازه فوقانی ادامه یافته و خاتمه می‌یابد. در عملیات برچیدن، ترتیب اقدامات برخلاف عملیات نصب است. ترتیب و توالی به‌عنوان یک قاعده مهم، باید در عملیات برپایی و برچیدن رعایت شود.

ب- با توجه به اینکه با توجه به آمار موجود، بخش قابل توجه از حوادث در زمان نصب و برچیدن اتفاق می‌افتد، لازم است برنامه‌ریزی دقیقی برای انجام عملیات انجام شود، چرا که بی‌توجهی به جزئیات حتی کوچک، از قبیل استفاده از قطعات نامناسب، اندازه اشتباه یا انتخاب اشتباه نوع پیچ‌ها و پین‌ها، مونتاژ (سرهم کردن) یا دیمونتاژ (بازکردن) نادرست یا عدم رعایت توالی فعالیت‌ها، عدم توجه به موانع و محدودیت‌های محیطی به‌ویژه در محیط‌های شهری و نظایر آن می‌تواند مخاطرات و حوادث و خسارات جبران‌ناپذیری را در برداشته باشد.

پ- مطابق ضوابط، باید تمام فعالیت‌هایی از قبیل برپایی (نصب)، پیاده‌سازی (برچیدن)، بالاروی و آرایش مجدد جرثقیل باید توسط شخص ذی‌صلاح انجام شود.

۱۵-۲-۱- مقدمات پیش از نصب

۱۵-۲-۱-۱- مستندات الزامی

الف- هنگام برپایی یا پیاده‌سازی جرثقیل‌ها، دستورالعمل‌های کتبی سازنده جرثقیل یا شخص ذی‌صلاح که شامل فهرستی از وزن هر یک از اجزاء جرثقیل که برپا یا پیاده‌سازی می‌شود، باید در کارگاه در دسترس باشد.

ب- پیش از شروع عملیات برپایی یا پیاده‌سازی، باید روش اجرایی کتبی نحوه نصب، برچیدن و تغییر ارتفاع جرثقیل برجی (به زبان‌های فارسی و انگلیسی) نیز در اختیار افراد مسئول قرار گیرد تا قبل از شروع کار با نیازهای خاص کارگاه تطبیق داده شوند.

پ- برپایی و پیاده‌سازی جرثقیل باید توسط اشخاص دارای کارت مهارت فنی و تحت نظارت مستقیم شخص ذی‌صلاح انجام شود.

ت- طرح باربرداری و سایت پلان باید در اختیار مدیر پروژه باشد تا مشخصات درج شده در این مدارک را در برنامه‌ریزی عملیات مدنظر قرار دهد.

۱۵-۲-۱-۲- ارزیابی ریسک

باید نسبت به ارزیابی ریسک توسط شخص ذی‌صلاح قبل از شروع عملیات نصب، برچیدن یا تغییر ارتفاع اقدام شود تا مخاطراتی که طی کار ممکن است جرثقیل برجی یا سازه‌ها و تأسیسات مجاور آن در معرض آن قرار بگیرند شناسایی گردند و اقدامات پیشگیرانه (تدابیر) و برنامه مدیریت ریسک تهیه شده و وظایف هر یک از عوامل مسئول در عملیات مشخص شده و نسبت بدان توجیه شوند تا زمینه‌های وقوع حوادث حذف شود و عملیات به‌صورت ایمن به اتمام رسد.

۱۵-۲-۱-۳- بررسی‌ها و ارزیابی‌های اولیه

الف- بررسی‌های میدانی به شرح ذیل به‌ویژه بر اساس پلان جانمایی و پلان باربرداری و ملاحظات سازنده جرثقیل باید توسط شخص ذی‌صلاح به‌انجام برسد:

ب- محل استقرار (پایه) و مسیر حرکت جرثقیل‌های برجی (پایه ریلی) و جرثقیل‌های سیار مورد نیاز عملیات نصب و برچیدن باید قبل از شروع عملیات، به‌طور دقیق توسط شخص ذی‌صلاح بازدید و بررسی شود تا خطرات بالقوه از قبیل شرایط زمین ضعیف تکیه‌گاه برای هرگونه تکیه‌گاه جرثقیل و احتمال نشست زمین، برخورد با سایر جرثقیل‌ها و بالابرها، کابل‌های هوایی انتقال برق، لوله‌های گاز یا تأسیسات و بناهای موجود یا سقوط در محل‌های حفاری شده و از این قبیل موارد شناسایی شوند تا از شرایط ایمن فعالیت رانندگان تریلرها و جرثقیل‌های سیار، کارگران و مجاوران کارگاه اطمینان حاصل شود.

پ- ارزیابی محل مناسب قرارگیری (انبارش موقت) قطعات و تجهیزات جرثقیل برجی، محل‌های استقرار جرثقیل‌های متحرک و محل توقف تریلرهای حامل قطعات باید به‌عمل آورده شود.

ت- باید محل‌های مشخص شده برای پایه‌های جرثقیل مورد ارزیابی دقیق میدانی قرار گیرد و اقدام به تسطیح محل استقرار پایه شود و در صورتی که با توجه به مشخصات فنی سازنده جرثقیل یا طراح ذی‌صلاح، نیاز به تقویت ساختگاه پی و احداث پی بتنی و نظایر آن باشد، باید بر اساس نقشه‌های پی و جزئیات مربوطه، خاک‌برداری، انتخاب محل دپوی خاک و سایر اقدامات انجام شود.

ث- برنامه‌ریزی پیاده‌سازی جرثقیل و اتصال‌دهنده‌هایش و امکان‌پذیر بودن این موضوع، باید پیش از برپایی اولیه جرثقیل انجام شود تا فاصله ایمن مناسب برای پیاده‌سازی، هنگامی که ساختمان سازه کامل می‌شود و محدودیت‌های احتمالی نسبت به وضعیت اولیه زمین ایجاد می‌شود، وجود داشته باشد و تدابیر مورد نیاز به‌عمل آورده شود.

ج- قبل و حین عملیات برپایی یا پیاده‌سازی باید به شرایطی که ممکن است تأثیر منفی روی عملیات داشته باشد مورد ارزیابی قرار گیرد از جمله موارد زیر:

۱- سرعت باد و تندبادها باید اندازه‌گیری شود و در صورتی که مقدار آن از میزان مجاز مشخص شده توسط سازنده بیشتر بود باید عملیات متوقف شود تا شرایط ایمن برای ادامه کار فراهم گردد. سرعت باد مجاز ۳۲ کیلومتر بر ساعت (۲۰ مایل در ساعت یا ۹ متر بر ثانیه) تعیین شده است ۱.

۲- در صورت بارش برف و باران و تگرگ، رعد و برق، وجود مه و محدود شدن دید، سرما یا گرمای شدید و روشنایی ناکافی انجام عملیات مجاز نیست و تا مساعد شدن شرایط باید عملیات را متوقف نمود.

۱۵-۲-۱-۴- مشخص سازی محدوده خطر ناشی از عملیات

یک محدوده حفاظت (قرق) شده به‌عنوان منطقه خطرناک برای کارکنان مرتبط با جرثقیل برجی و کلیه تجهیزات و قطعاتی که به نحوی با عملیات نصب و برچیدن در ارتباط می‌باشد، باید مشخص شود. این محدوده باید به حدکافی بزرگ باشد تا امکان مدیریت اعضاء و کارکنان و تحرک مناسب آنها تأمین شود و امکان نصب، برچیدن و تغییر ارتفاع جرثقیل برجی به‌خوبی فراهم باشد. همچنین سازه و تأسیسات مجاور و کارکنان شاغل در مجاورت جرثقیل برجی، باید از خطر به دور باشند. این محدوده باید شامل سایر جرثقیل‌های متحرک و ابزارآلاتی که برای نصب، برچیدن و تغییر ارتفاع جرثقیل برجی مورد نیاز خواهند بود نیز باشد. این محدوده باید با استفاده از نوار خطر، تابلو و علائم هشدار و موانع ترافیکی ایمن‌سازی شود (مطابق فصل ۶).

۱۵-۲-۱-۵- مشخصات محل تخلیه و انبارش قطعات و تجهیزات

الف- راه‌های ارتباطی و محل‌های توقفگاه جرثقیل‌های برجی، تریلرها و ماشین‌های حامل تجهیزات باید از استحکام کافی برخوردار باشد و قادر به تحمل نیروهایی که در معرض آن قرار دارند باشند تا از فرونشست زمین، در رفتن جک، واژگونی و ایجاد سایر حوادث احتمالی جلوگیری به‌عمل آید.

ب- ماشین‌آلات فوق نباید در نقاطی پارک، نصب و مورد استفاده قرار گیرند که خطراتی چون لغزش، رانش، فرورفتگی، سقوط به پرتگاه یا اشتعال و انفجار وجود داشته باشد. ماشین‌آلات فوق نباید در کنار گودبرداری و کانال‌ها توقف یا حرکت کنند مگر اینکه مهارهای گودبرداری یا کانال نصب شده و بار سربار ماشین‌آلات در طراحی آنها لحاظ شده باشد و شخص ذی‌صلاح (مهندس طراح سازه) باید ایمن بودن توقف را تأیید نماید.

همچنین برای عبور ماشین‌آلات فوق از روی پل یا سازه‌های نظیر آن، باید قبلاً از استحکام و مقاومت آن از طریق شخص ذی‌صلاح اطمینان حاصل شده و تأییدیه لازم از شخص ذی‌صلاح اخذ شود.

- پ- در شرایطی که به دلیل سستی بستر یا ازدیاد شیب آن احتمال به خطر افتادن تعادل وسیله موتوری وجود دارد باید قبل از شروع عملیات، اقدامات ایمنی و حفاظتی لازم به عمل آید.
- ت- محل‌های بارگیری یا تخلیه، باید به تابلوی علائم خطراتی و هشدار دهنده مناسب در نزدیک به محل اجرای عملیات مجهز باشند.
- ث- تریلرهای حامل قطعات و تجهیزات جرثقیل‌های برجی باید در فاصله ای مطمئن و ایمن از محل تخلیه بایستند و منتظر اجازه برای تخلیه بار باشند.
- ج- در محل بارگیری و تخلیه باید فضای کافی برای شعاع گردش مورد نیاز ماشین‌آلات فوق وجود داشته باشد .

۱۵-۲-۱-۶- ایمن‌سازی معابر مجاور محل عملیات

- با توجه به آنکه مطابق قوانین، مسدود یا محدود نمودن موقعیت پیاده‌روها و سایر معابر و فضاهای عمومی از طریق توقف ماشین‌آلات، قرار دادن و انبار کردن وسایل کار، مصالح ساختمانی و ... مجاز نیست و چنانچه انجام این امر برای مدت موقت و معین^۱ اجتناب ناپذیر باشد، باید با شرایط زیر اقدام شود.
- الف- اخذ مجوز لازم از مرجع ذیصلاح^۲.
- ب- عدم بروز مخاطره برای عابران، خودروها، تأسیسات عمومی، بناها و درختان مجاور کارگاه ساختمانی در انتخاب مکان و نحوه قراردادن، چیدن یا ریختن وسایل و مصالح در معابر.
- پ- فراهم بودن دسترسی سریع به تأسیسات و تجهیزات شهری از قبیل آب و برق و گاز، فاضلاب، شیرهای آتش‌نشانی برای امدادگران.
- ت- کور نکردن میدان دید و فراهم بودن امکان رؤیت علائم راهنمایی و رانندگی برای رانندگان.
- ث- گماردن یک یا چند نگهبان با پرچم اعلام خطر در فواصل مناسب.
- ج- قراردادن نرده‌های حفاظتی متحرک در فاصله مناسب از محوطه خطر و نصب چراغ‌های چشمک‌زن یا سایر علائم هشداردهنده.
- چ- نصب وسایل کنترل مسیر و همچنین تابلوها و علائم هشدار دهنده با قابلیت رؤیت در شب و روز از فاصله مناسب.
- ح- مراقبت کافی به منظور جلوگیری از لغزش، فرو ریختن یا ریزش احتمالی مصالح.
- خ- انجام اقدامات مقتضی برای جلوگیری از انتشار آلاینده‌های محیطی از قبیل گرد و غبار، پخش شدن مصالح و نخاله‌های انباشته شده.
- د- انجام تدابیر حفاظتی برای جلوگیری از پرتاب اشیاء و ابزار و نخاله‌ها بر روی معابر یا کارکنان مطابق فصل ۱.

۱- تفسیر مدت موقت و معین بودن فعالیت یا موضوع بر عهده شهرداری و پلیس راهور است.

۲- در فضاهای شهری، نیاز به اخذ تأییدیه از شهرداری است. در فضاهای غیر شهری با توجه به موقعیت محل پروژه، تعیین مرجع ذیصلاح با توجه به ضوابط و دستگاه مسئول در حوزه جغرافیایی محل پروژه، بر عهده دستگاه نظارت است.

ذ- تامین راه عبور موقت در محل مناسب در صورت محدود یا مسدود شدن راه عبور عمومی و نصب علائم هشداردهنده با تأیید مرجع ذی صلاح.

۱۵-۲-۱-۷- اخذ مجوز اشغال معابر در زمان نصب از پلیس راهور

الف- با استناد به مواد ۲۱۱ و ۲۱۲ آیین نامه راهنمایی و رانندگی^۱، سازمان ها، پیمانکاران ساختمانی و افراد حقیقی که قصد انجام هرگونه عملیات ساختمانی در ملک خود یا حفاری در معابر عمومی را دارند یا در برخی از عملیات اجرایی از قبیل توقف جرثقیل های متحرک مورد نیاز نصب و استقرار تریلرهای حامل قطعات و تجهیزات جرثقیل های برجی در معابر مجاور کارگاه، باید از قبل هماهنگی های لازم با پلیس راهور انجام شود تا محدوده کارگاهی و عملیاتی را ایمن سازی نموده و روان سازی ترافیک انجام شده و از بروز تصادفات و حوادث در حین عملیات ساختمانی پیشگیری شود.

ب- روال اجرایی درخواست پلان ایمنی (یا مجوز عملیات در معابر مجاور کارگاه) بدین صورت است که متقاضی باید به ناحیه شهرداری محل پروژه مراجعه نمود و نامه درخواست بازدید و ارزیابی کارشناسی راهنمایی و رانندگی را دریافت کرده و به پلیس راهور مرتبط با منطقه (محل پروژه) تسلیم کند. بعد از ثبت نامه، فرم های ثبت اطلاعات مورد نیاز توسط پیمانکار یا صاحب کار پر شده و با حضور کارشناسان پلیس راهور، ارزیابی میدانی از محل پروژه به عمل می آید و پلان ایمنی مورد تأیید کارشناس پلیس راهور، در اختیار متقاضی قرار می گیرد که در آن تدابیر و اقدامات ایمنی مدنظر پلیس راهور و جزئیات مربوطه از قبیل ساعت مجاز انجام عملیات (مجوز روز یا شب)، جانمایی و محل استقرار ماشین آلات، علائم ویژه هشدار عمودی و افقی راهنمایی و رانندگی برای کنترل، هدایت و تسهیل ترافیک در محل پروژه و سایر ملاحظات مربوطه مشخص می شود که پیمانکار ملزم به اجرای این تدابیر در تمام مراحل اشغال معبر و نصب جرثقیل برجی است. نظارت بر صحت اجرای اقدامات مذکور در حین عملیات، بر عهده پلیس راهور است.

۱۵-۲-۱-۸- میدان دید

الف- در صورت اخذ مجوز استفاده وسایل، تجهیزات و ماشین آلات ساختمانی در معابر عمومی، این وسایل نباید در فاصله کمتر از ۱۵ متر از تقاطع قرار گیرند، همچنین نباید مانع از دیده شدن علائم راهنمایی و رانندگی شده یا باعث محدودیتی در انجام وظایف سازمان آتش نشانی و سایر واحدهای خدماتی شوند

ب- رانندگان جرثقیل سیار و تریلرها موظفند از مسیرهای مشخص شده در کارگاه یا معابر مجاور تردد نمایند تا ضمن انضباط در تردد، نقاط کور دید به حداقل کاهش یابد.

پ- حضور افراد غیرمجاز در منطقه عملیاتی نصب و برچیدن ممنوع است. اپراتور در صورت نیاز به حضور افراد در حوزه عملیات ماشین، باید به گونه‌ای کار کند که در همه اوقات شخص مزبور در میدان دید وی قرار داشته باشد.

ت- در مواردی که میدان دید راننده جرثقیل سیار یا تریلر محدود باشد، وجود یک نفر کمکی یا علامت‌دهنده الزامی است. فرد علامت‌دهنده به راننده باید با دستورالعمل‌ها و نشانه‌های علامت‌دهی به‌طور کامل آشنا باشد. در موارد زیر باید نسبت به استفاده از فرد علامت‌دهنده اقدام شود:

- ۱- هنگام ورود ماشین به حریم دکل‌های برق و خطوط انتقال نیرو برای رعایت مقررات حریم مطابق فصل ۵.
- ۲- در محیط‌هایی که اطراف ماشین به‌نحو مناسبی قابل رویت نباشد.
- ۳- در محیط‌هایی که احتمال وقوع حادثه بالاست (تعدد ماشین‌آلات، شلوغی کارگاه، محدودیت فضا، قرارگیری کارگاه در بافت شهری، کار در شب، وضعیت نامناسب آب‌وهوایی و ...).
- ث- لباس کارکنان در محوطه کارگاه برای دیده شدن توسط رانندگان ماشین‌آلات به‌ویژه در زمان‌های تاریک شدن هوا باید مطابق مشخصات ذیل باشد:
 - ۱- رنگ لباس زرد یا نارنجی فلورسنت باشد.
 - ۲- عرض نوارهای منعکس‌کننده در لباس باید حداقل ۵ سانتی‌متر باشد.
 - ۳- نوارها باید حتی الامکان از شبرنگ زرد یا نقره‌ای رنگ انتخاب شوند.
 - ۴- عرض نوارهای شبرنگ روی پوشش (کاورها) نباید کمتر از ۳ سانتی‌متر باشد.

۱۵-۲-۱-۹- جرثقیل‌های متحرک (سیار)^۱

باید اطمینان حاصل شود تا جرثقیل‌های سیاری (متحرک) که برای عملیات نصب، برچیدن و تغییر ارتفاع جرثقیل برجی به‌کار گرفته می‌شوند مورد بازرسی و آزمون قرار گرفته‌اند و گواهی‌نامه سلامت فنی اخذ شده و برای کنترل در دسترس قرار داشته باشند. همچنین راننده جرثقیل سیار باید دارای گواهی‌نامه معتبر از اداره راهنمایی و رانندگی باشد.

۱۵-۲-۱-۱۰- کنترل و بازرسی قطعات و تجهیزات پیش از نصب

الف- قطعات جرثقیل باید برای حمل با استفاده از روش‌های باربندی (طناب بندی)^۲، بلوک بندی و ایمن‌سازی که توسط سازنده جرثقیل یا شخص ذی‌صلاح تعیین می‌شود، بارگیری شوند. در جاهای مناسب باید از ضربه‌گیر استفاده شود تا احتمال آسیب دیدگی قطعات جرثقیل به حداقل برسد.

1- Mobile cranes

2-Rigging

ب- پیش از برپایی قطعات جرثقیل باید به صورت چشمی توسط شخص ذی صلاح بازرسی شوند که در اثر حمل یا جابه جایی آسیب ندیده باشند. اعضای سازه‌ای آسیب دیده تا زمانی که شخص ذی صلاح آنها را ارزیابی نکرده، نباید برپا شوند و در صورت لزوم باید مطابق با دستورالعمل‌های سازنده جرثقیل یا شخص ذی صلاح، تعمیر یا تعویض شوند.

پ- پیچ و مهره‌های مقاومت بالای مورد استفاده در اتصالات باید مطابق با دستورالعمل‌های سازنده جرثقیل یا شخص ذی صلاح، نصب و تحت تنش قرار گیرند.

ت- پیش از نصب اتصال دهنده‌های مکانیکی مانند پیچ‌ها، مهره‌ها یا پین‌ها آنها باید به صورت چشمی بازرسی شوند که ترک، باریک شدگی، تغییر شکل رزوه و مشکلی در پیچش مهره در رزوه‌ها با دست نداشته باشند. وجود هر یک از این شرایط می‌تواند دلیلی برای عدم پذیرش اتصال دهنده برای استفاده‌های بعدی باشد. برای تشخیص وجود ترک در ماده اتصال دهنده، توصیه می‌شود از آزمون غیرمخرب استفاده شود. نشانه‌گذاری‌های اندازه درست و درجه (نمره) روی اتصال دهنده، باید بررسی شوند و اگر این موارد موجود و خوانا نباشند، اتصال دهنده پذیرفته نمی‌شود.

ث- تمام پیچ‌ها و مهره‌ها در دستگاه بالا بر باید به ترتیبی باشند که طول پیچ به اندازه کافی بوده و در صورت لزوم بتوان مهره را آچار کشی و مطابق شرایط سازنده دستگاه محکم نمود. پیچ‌ها و مهره‌های قطعات متحرک باید دارای واشرهای فنی باشند تا از شل شدن مهره‌ها جلوگیری به عمل آید.

۱۵-۲-۲- عملیات اجرایی نصب

۱۵-۲-۲-۱- نکات عمومی

الف- در صورت امکان عملیات نصب، برچیدن و تغییر ارتفاع جرثقیل برجی نباید در شب انجام پذیرد. در فضاهای شهری و محدودیت‌های ناشی از آن، ممکن است عملیات در شب (به تائید شهرداری و پلیس راهور)، اجتناب ناپذیر باشد که در این صورت باید با تامین نور کافی، شرایط مناسب برای تامین دید عوامل اجرایی را فراهم نمود.

ب- کار با ماشین آلات ساختمانی در حالت خلاص در سراسیبی ممنوع است. لذا راننده تریلر یا جرثقیل سیار قبل از ترک آن، باید از توقف ماشین بر روی سطوح شیب‌دار خودداری نموده و ماشین را روی زمین مستحکم و مسطح متوقف نموده و ادوات ماشین را بر روی زمین قرار دهد، سپس آن را خاموش نموده و دنده‌ها را درگیر و از ترمز دستی استفاده نماید. چرخ‌های ماشین‌ها باید هنگام توقف برای جلوگیری از حرکات ناخواسته، با استفاده از تخته سنگ یا گوه محکم و مقاوم در زیر چرخ لاستیکی و زنجیری مهار شوند. موانع گوه‌ای که برای جلوگیری حرکت وسیله نقلیه چرخ لاستیکی زیر چرخ‌ها قرار می‌گیرند، باید قادر به نگهداری چرخ‌هایی که سنگین‌ترین بار را تحمل می‌کنند، باشند.

پ- هنگام تخلیه و بارگیری باید حریم خطوط هوایی و پست‌های برق مطابق فصل ۵ رعایت شده و تدابیر حفاظتی لازم به عمل آورده شود.

ت- برپایی و برچیدن جرثقیل بهتر است در خارج از زمان کاری انجام شود تا افراد کمتری در معرض خطر باشند.

ث- تمام سطوح راهروها و راه پله‌ها باید از مواد غیر لغزنده مانند صفحات فلزی آجدار پوشیده شود.

ج- مونتاژ قطعات باید از نقاطی که سازنده جرثقیل برجی تعیین نموده انجام شود و به روشی که باعث ناپایدار شدن یا معلق شدن قطعات حین بالا بردن نمی‌شود، انجام شود.

چ- علائم، تابلوها، محفظه‌های انبارش، سازه‌ها یا ضمائم که توسط سازنده جرثقیل تهیه نشده‌اند (مانند تابلوهای تبلیغاتی، تابلوی نام پروژه و ...)، نباید روی جرثقیل نصب شوند به‌جز در مواردی که اندازه و موقعیت‌شان با دستورالعمل‌های سازنده جرثقیل یا شخص ذی‌صلاح مطابقت داشته باشد.

ح- از تردد نفرات در پشت، زیر و اطراف جرثقیل و وزنه‌های تعادل هنگام بالا بردن قالب نصاب باید جلوگیری شود.
خ- در محل نصب جرثقیل برجی، باید برچسب‌ها و تابلوهای هشداردهنده مورد نیاز عملیات‌های برپایی، پیاده‌سازی قطعات، راه‌اندازی، اطلاعات تعمیرات، نگهداری و هشدارهایی که نصب آن توسط سازنده جرثقیل و مرجع ذی‌صلاح مقرر شده، تعبیه شود (مطابق فصل ۶).

د- اسلینگ‌ها^۱ و متعلقات باربرداری باید طوری انتخاب شده و قرار گیرند که قطعات جرثقیل حین برپایی و پیاده‌سازی آسیب نبینند. نقاط اتصال اسلینگ‌ها و متعلقات باربرداری باید با دستورالعمل‌های سازنده جرثقیل یا شخص ذی‌صلاح مطابقت داشته باشند. ابزارهای باربرداری باید توسط سازنده جرثقیل مشخص و تهیه شده باشند، مگر اینکه سازنده جرثقیل یا شخص ذی‌صلاح روش جایگزین را تأیید کنند.

۱۵-۲-۲-۲- ابزارها و تجهیزات نصابان

الف- شخص ذی‌صلاح باید کارکنان عملیات برپایی جرثقیل را در زمینه ابزارهای شناسایی و ابزارهای ویژه نصب سخت افزار و پیچ و مهره‌های مقاومت بالای مورد استفاده در برپایی جرثقیل آموزش دهد.

ب- ابزارهای اعمال کشش در پیچ و آچار تورک^۲ که در برپایی جرثقیل به کار می‌روند، باید مطابق با دستورالعمل سازنده جرثقیل ابزار مربوطه تنظیم شوند.

پ- کلیه ابزارآلات دستی^۳ باید به‌طور مناسب برای جلوگیری از سقوط اشیاء به کمک طناب به‌جایی بسته شوند. گاهی برای جلوگیری از سقوط اشیاء از ارتفاع از توری فلزی^۴ (که به دور قالب نصاب وصل شده‌اند) استفاده می‌شود. ابعاد مش باید متناسب با اندازه پیچ و مهره‌های مورد استفاده باشد تا از بین سوراخ‌های توری عبور نکرده و سقوط نکند.

۱۵-۲-۲-۳- تجهیزات حفاظت فردی

الف- کارکنان در عملیات نصب و برچیدن و تعمیرات و نگهداری باید از تجهیزات حفاظت فردی متناسب با کاری که در حال انجام آن هستند تحت نظر شخص ذی‌صلاح استفاده کنند. آن دسته از کارکنانی که در ارتفاع کار می‌کنند باید مجهز به تجهیزات حفاظت فردی توقف سقوط باشند.

1-Slings
2 -Torque Wrench
3-Hand Tools
4-Wire Mesh

ب- در سیستم‌های توقف سقوط که برای محافظت از کارکنان در عملیات کار در ارتفاع به کار گرفته می‌شوند، باید وسایل و تجهیزات حفاظت فردی کار در ارتفاع مطابق فصل ۱۰ از نوع استاندارد تهیه و در اختیار کارکنان قرار داده شود.



شکل ۱۵-۴- استفاده از تجهیزات حفاظت فردی توقف سقوط توسط کارکنان عملیات نصب جرثقیل برجی

۱۵-۲-۲-۴- نصب پایه

الف- جرثقیل‌ها باید روی پایه‌هایی نصب شوند که با دستورالعمل‌های سازنده جرثقیل یا شخص ذی‌صلاح مطابقت داشته باشد.

ب- در صورتی که بر اساس مشخصات سازنده جرثقیل یا شخص ذی‌صلاح (مهندس طراح سازه) تقویت تکیه‌گاه پایه و احداث پی بتنی ضرورت یابد، باید با توجه به نقشه‌های پی و جزئیات مربوطه اقدام به خاک‌برداری، آرماتور گذاری (انکربولت‌گذاری) و بتن‌ریزی شده و کیفیت بتن‌ریزی انجام‌شده بر اساس نتایج آزمایشگاهی به تائید شخص ذی‌صلاح برسد.

پ- قطعه پایه برج بهتر است همراه با مهارهای پی که به آن وصل می‌شوند، نصب گردد. برای تراز شدن قطعه در راستای قائم (شاقول بودن)، نباید از ورقه تنظیم تراز استفاده شود، به‌جز در مواردی که مطابق با دستورالعمل‌های سازنده جرثقیل یا شخص ذی‌صلاح تائید و نصب شوند.

ت- مواقعی که از قالب برای قراردادن مهارهای پی استفاده می‌شود، باید صلب باشند و در محدوده رواداری مشابه و همسان با قطعه پایه برج ساخته شوند.

ث- قطعه پایه یا قالب باید در جهتی که در پلان برپایی جرثقیل تعیین شده قرار گیرد.

ج- مواقعی که انکربولت‌ها (میل مهارها) باید پیش‌تنیده شوند، نباید از مهره‌های تراز در زیر صفحات پایه (بیس پلیت) استفاده شود.

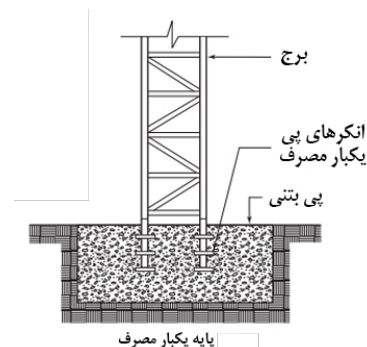
چ- پیش از بتن‌ریزی تکیه‌گاه جرثقیل، شخص ذی‌صلاح باید محل را بازرسی کرده و آرماتوربندی و مهارهای تعبیه شده تکیه‌گاه جرثقیل را بازرسی کند تا با طراحی پی مطابقت داشته باشند.

ح- مهارهای تکیه‌گاه به‌کاررفته باید توسط سازنده جرثقیل تهیه شده یا توسط اشخاص ذی‌صلاح طراحی و ساخته شده باشند. در مواقعی که مهارهای تکیه‌گاه توسط نهادهایی غیر از سازنده جرثقیل طراحی یا ساخته می‌شوند، نهادهای طراح و سازنده مهارهای پی باید به موارد زیر عمل کنند:

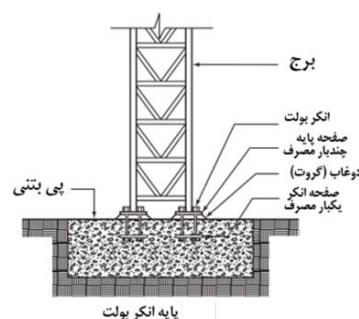
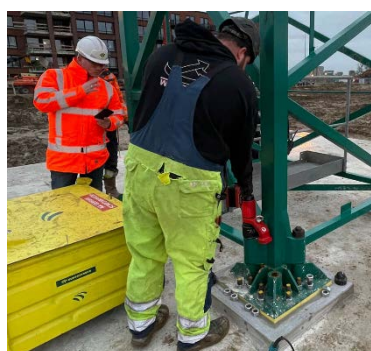
- ۱- از طریق تحلیل، مطابقت مهارها با وضعیت و مقاومتی که سازنده جرثقیل تعیین کرده است را تأیید کند.
 - ۲- روی هر مهار باید نام و نشانی سازنده جرثقیل، تاریخ ساخت و شماره سریال مخصوص را به‌طور ثابت درج کند.
 - ۳- آزمون غیرمخرب روی هر مهار تکیه‌گاه مطابق با دستورالعمل‌های شخص ذی‌صلاح انجام شده و سوابق این آزمون که شامل گزارش آزمون نورد^۱ برای فولاد مورد استفاده در ساخت است نگهداری شود.
- خ- مهارهای مدفون در تکیه‌گاه بتنی نباید در آورده شده و برای جای دیگری استفاده شوند. مواقعی که سازنده جرثقیل یا شخص ذی‌صلاح مجاز بداند، می‌توان جرثقیل‌ها را روی مهارهای مدفون در تکیه‌گاه بتنی مجدداً برپا کرد.
- ذ- تکیه‌گاه فولادی یا ریلی پایه‌های جرثقیل باید مطابق با دستورالعمل‌های سازنده جرثقیل یا شخص ذی‌صلاح طراحی و نصب شوند.

ذ-۱- برای جرثقیل‌های متحرک ریلی:

- ۱- بر روی پایه‌های جرثقیل متحرک باید مطابق با دستورالعمل‌های سازنده جرثقیل، بالاست قرار داده شود.
- ۲- شرایطی باید فراهم شود تا از غلتیدن پایه‌های متحرک بر روی ریل‌ها، در شرایط وزش باد در وضعیت خارج از سرویس، ممانعت به‌عمل آید.
- ۳- ریل‌ها باید مطابق با مشخصات سازنده جرثقیل یا شخص ذی‌صلاح، تراز بوده و مستقیم باشند. به‌جز مواردی که برای قوس‌ها یا شیب‌ها طراحی شده‌اند. ریل‌ها باید برای بوژی‌های جرثقیل مطابق با مشخصات سازنده جرثقیل یا شخص ذی‌صلاح با فاصله از هم قرار گیرند.
- ۴- مسیر (ریلی) و سیستم تکیه‌گاهی باید صلبیت کافی داشته باشند تا نوسانات دینامیکی، جابه‌جایی جانبی و انحراف از حالت قائم، در محدوده مجاز تعیین شده توسط سازنده جرثقیل قرار بگیرند.
- ۵- ریل‌ها باید اتصال زمین داشته باشند.
- ۶- در دو سر همه مسیرهای ریلی باید متوقف‌کننده یا ضربه‌گیر تعبیه شود و طوری تنظیم شوند که همزمان با هر دو بوژی متحرک بر روی ریل تماس پیدا کنند. متوقف‌کننده‌های متصل شده به ریل‌ها باید مطابق با مشخصات سازنده جرثقیل یا شخص ذی‌صلاح باشند.



الف- پایه انکر مدفون در پی بتنی (یکبار مصرف)



ب- پایه انکر بولت و پی بتنی (عدم دفن پایه در بتن)

شکل ۱۵-۵- اجرای پایه جرثقیل برجی بر روی پی بتنی

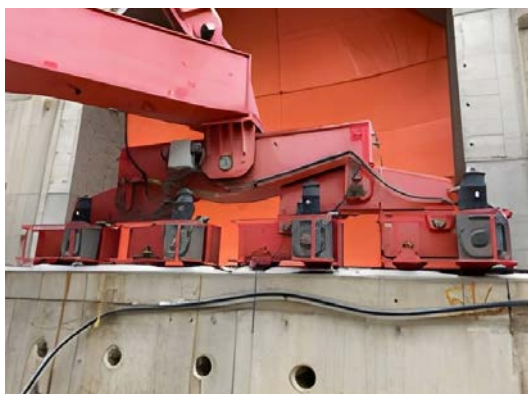
ذ-۲- برای جرثقیلهایی که روی سازه‌های فلزی نصب می‌شوند:

۱- قطعه پایه برج بهتر است با قاب فولادی نصب گردد تا از مناسب بودن راستا (شاقول بودن) آن مطمئن شد. استفاده از ورقه‌های تنظیم تراز برای شاقول ایستادن، مجاز نیست. به جز در مواردی که مطابق با دستورالعمل‌های سازنده جرثقیل یا شخص ذی‌صلاح نصب و تأیید شوند.

۲- مواقعی که از قالب (شابلون) برای استقرار متعلقات قالب فولادی استفاده می‌شود، باید صلب باشند و مطابق رواداری‌هایی ساخته شوند که کلیه سطوح باربر (تکیه‌گاهی) پایه برج در یک صفحه افقی قرار گیرد.

۳- جهت قرارگیری قطعه پایه یا قالب، باید مطابق طرح (نقشه) برپایی باشد.

۴- پیش از برپایی جرثقیل، شخص ذی‌صلاح باید قاب فولادی نصب شده را برای اطمینان از انطباق آن با سیستم تکیه‌گاهی طراحی شده، مورد بازرسی قرار دهد.



شکل ۱۵-۶- پایه متحرک (ریلی)



شکل ۱۵-۷- پایه فلزی ثابت با مهاربند زانویی و بالاست

۱۵-۲-۲-۵- نصب برج

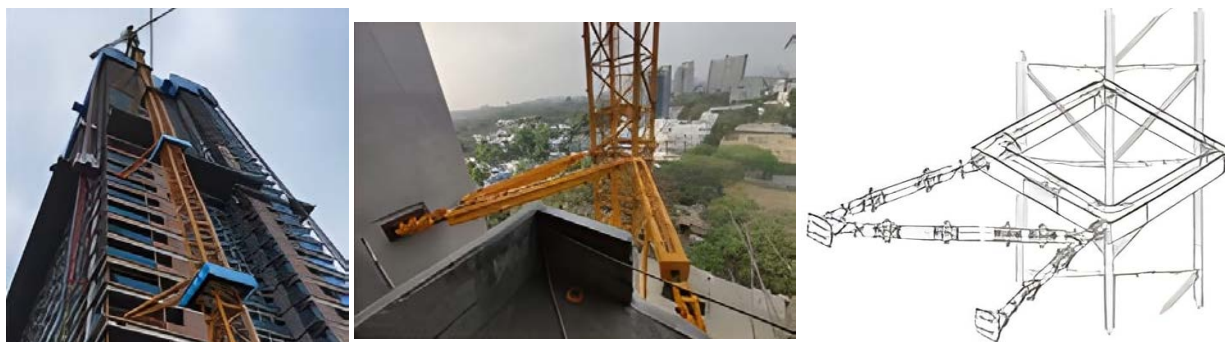
الف- قطعات برج باید مطابق با رواداری راستای قائم که در دستورالعمل‌های سازنده جرثقیل یا شخص ذی‌صلاح تعیین شده است برپا شود. قائم بودن قطعات برج باید پیش از نصب قطعه فوقانی (قطعه بعدی) تأیید شود. برای تراز شدن قطعه در راستای قائم نباید از ورقه‌های تنظیم تراز (گوه‌ها، لایی یا فاصله پرکن‌ها) استفاده شود به‌جز در مواردی که مطابق با دستورالعمل‌های سازنده جرثقیل یا شخص ذی‌صلاح تأیید و نصب شوند.

ب- هرگاه یک بخش از برج یا یک زیرمجموعه مونتاژی در محل خود قرار گرفت، تمام مهارها، وسایل تثبیت و ... باید به‌طور کامل نصب و پیچ‌های آن سفت گردند. این کارها باید قبل از نصب بخش بعدی صورت گرفته باشند.

پ- لازم است که اطمینان حاصل شود که هر بخش از برج در محل خود که توسط شرکت سازنده مشخص گردیده نصب شده است.

ت- در حین عملیات نصب به‌عنوان یک قاعده عمومی، هرگز بدون مهار قطعه پایینی، نباید قطعه جدید را روی آن سوار کرد و تا زمانی که یک قطعه محکم سر جای اش بسته نشده نباید رها شود.

ث- هرگونه عملیات چرخشی هنگام نصب واحد چرخش (سازه فوقانی) و اجزای آن ممنوع است مگر آنکه مطابق دستورالعمل سازنده تمام آویزه‌ها و وزنه‌های تعادل در بوم تعادل نصب شده باشند و پایداری بوم و اجزای آن منطبق با دستورالعمل سازنده جرثقیل، به تأیید شخص ذی‌صلاح ناظر بر عملیات نصب رسیده باشد.



شکل ۱۵-۸- نحوه نصب مهاربند برج به سازه تکیه‌گاه

۱۵-۲-۲-۶- بالاروی جرثقیل

الف- عملیات بالاروی جرثقیل در مواقعی که به‌عنوان بخشی از برپایی اولیه جرثقیل الزامی شده باشد، باید با دستورالعمل‌های کتبی سازنده جرثقیل مطابقت داشته باشند و تحت نظارت مستقیم شخص ذی‌صلاح انجام شود.

عملیات بالاروی جرثقیل باید مطابق با دستورالعمل‌های سازنده جرثقیل یا شخص ذی‌صلاح و تحت نظارت او انجام شود.

ب- کلیه اعضای باربر سیستم بالارونده و تکیه‌گاهی باید پیش از انجام هر نوع عملیات بالاروی، به‌صورت چشمی بازرسی شوند. عیوب دیده شده‌ای که ممکن است روی قابلیت تحمل بارهای وارده بر هر عضو در آینده، اثر منفی داشته باشند باید مطابق با دستورالعمل‌های سازنده جرثقیل یا شخص ذی‌صلاح پیش از آغاز عملیات بالاروی جرثقیل تعمیر شوند یا قطعه معیوب تعویض شود.

پ- پیش از بالاروی جرثقیل باید برج بازرسی شود که مانعی برای حرکت آزاد جرثقیل وجود نداشته باشد. موانع باید پیش از آغاز عملیات بالاروی جرثقیل پاکسازی شوند.

ت- پیش از بالاروی جرثقیل‌ها باید در آرایش ویژه‌ای قرار گیرند و همان‌طور که سازنده جرثقیل یا شخص ذی‌صلاح تعیین کرده، با استفاده از وزنه‌های تعادل، متعادل شوند.

ث- در زمان بالارفتن جرثقیل، حداکثر سرعت باد در مرتفع‌ترین قطعه برج، نباید از حدی که سازنده جرثقیل یا شخص ذی‌صلاح تعیین کرده، بیشتر باشد. اثرات تندبادها بر عملیات بالاروی باید در نظر گرفته شود.

ج- پیش از آغاز عملیات بالاروی، شخص ذی‌صلاح باید پیش بینی آب و هوا را در نظر گرفته و در مورد امکان آغاز عملیات تصمیم بگیرد.

چ- جاهایی که برای حفاظت جرثقیل در برابر تغییرات آب‌وهوایی شدید، مانند وقوع گردبادها، به تدابیر ویژه‌ای نیاز است، سازنده جرثقیل یا شخص ذی‌صلاح باید دستورالعمل‌های کتبی تفصیلی را که بخشی از پلان برپایی جرثقیل اند، تهیه کند. این پلان باید در کارگاه باشد و در آن، به زمان و کارکنان مورد نیاز برای انجام تدابیر حفاظتی ویژه اشاره شده باشد.



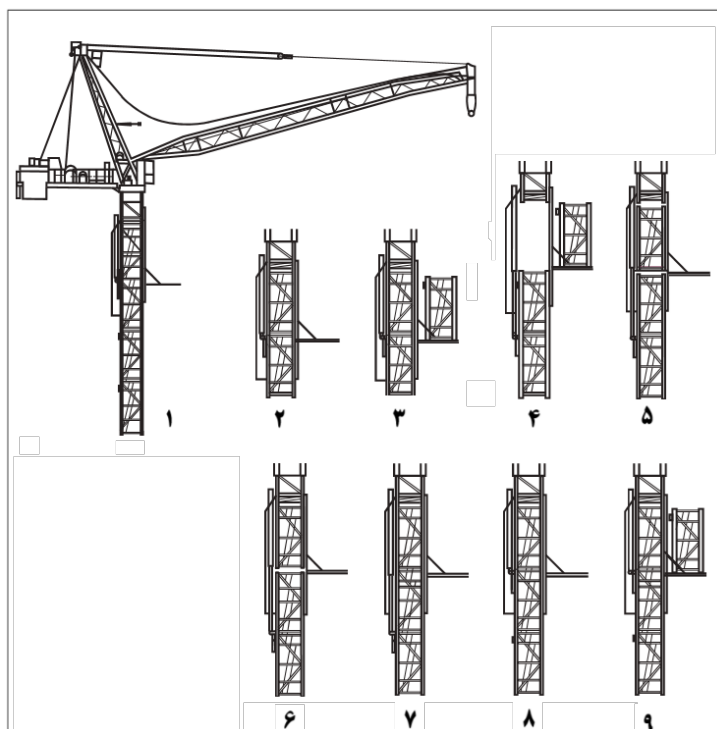
شکل ۱۵-۹- اضافه کردن قطعه به برج و افزایش ارتفاع جرثقیل برجی

۱۵-۲-۲-۷- جرثقیل بالاروی فوقانی

- الف- پیش از نصب جرثقیل باید برنامه زمان‌بندی بالاروی و اتصال‌دهنده‌ها تهیه شود و باید با دستورالعمل‌های سازنده جرثقیل یا شخص ذی‌صلاح مطابقت داشته باشد.
- در این زمان‌بندی باید به موارد زیر اشاره شود:
- ۱- هر تراز (ارتفاعی) که قرار است جرثقیل در آن، اتصال‌دهنده به سازه تکیه‌گاه داشته باشد.
 - ۲- تعداد قطعات برج که قرار است در هر بار بالاروی نصب شوند.
 - ۳- حداکثر ارتفاع برج که قرار است در بالای هر اتصال‌دهنده برپا شود.
 - ۴- ارتفاع عملیاتی برج پس از هر بار بالاروی.
 - ۵- حداکثر ارتفاعی که عملیات ساختمانی در هر ارتفاع برج می‌تواند به آن حد برسد، پیش از اینکه نیاز به بالاروی جرثقیل باشد.
 - ۶- وجود فاصله ایمن کافی برای پایین آوردن جرثقیل پس از اتمام عملیات ساختمانی سازه.
 - ۷- شرایط باد در زمان سرویس و مواقع خارج از سرویس.
- ب- حداکثر و حداقل فاصله بین اتصال‌دهنده‌ها و ارتفاع خود ایستایی جرثقیل در بالای اتصال‌دهنده فوقانی که باید با دستورالعمل سازنده جرثقیل یا شخص ذی‌صلاح مطابقت داشته باشد.

- پ- شخص ذی صلاح باید اطمینان حاصل کند سازه میزبان که جرثقیل به آن وصل می‌شود به اندازه ای مقاومت دارد که نیروهای وارده از اتصال دهنده‌ها و مهارها را تحمل کند.
- ت- سطوحی که قرار است اتصال دهنده‌ها به آنها متصل (مهار) شوند باید پیش از بتن‌ریزی بازرسی شوند تا انطباق آنها با پلان طراحی شده تأیید شود.
- ث- اگر مصالح بتن مورد استفاده در مهار اتصال دهنده‌ها، از نظر مشخصات سازه‌ای با قطعات سازه مجاور که اتصال دهنده‌ها به آن مهار شده‌اند متفاوت باشد، مقاومت بتن باید پیش از نصب اتصال دهنده آزمون شود تا انطباق آن با مشخصات آمده در پلان‌ها تأیید شود.
- ج- جرثقیل‌ها نباید به سازه‌های بتنی اتصال داده شوند تا زمانی که مقاومت بتن در سطوحی که نیروهای جرثقیل وارد می‌شوند از طریق آزمون تأیید شود.
- چ- پیش از بالاروی جرثقیل، شخص ذی صلاح باید از فولاد سازه نصب شده که برای متصل نمودن اتصال دهنده به سازه استفاده شده، بازرسی کند که با طراحی مطابقت داشته باشد.
- ح- قاب (طوقه) های صلب اتصال دهنده‌ها، فقط باید در محل‌هایی روی قطعه برج نصب شوند که سازنده جرثقیل برای نصب تعیین یا تأیید کرده است. در صورتی که تقویت برج الزامی باشد باید با دستورالعمل‌های سازنده جرثقیل یا شخص ذی صلاح مطابقت داشته باشد. مهاربندهای عرضی افقی قطعه برج در صورت استفاده، باید طوری وصل شوند که در اثر جابه‌جایی‌های برج در شرایط عملیاتی عادی از جای‌شان بیرون نیایند.
- خ- سیستم‌های گوه‌گذاری باید با ابزاری تعبیه شوند که گوه، شل نشده یا از جرثقیل نیفتد.
- د- تکیه‌گاه‌های متشکل از سیم‌بکسل سیمی یا فولادی باید طوری نصب شوند که حلقه اتصال دهنده به پایین برج نلغزد. تکیه‌گاه‌ها باید در محل‌های تعیین شده روی برج محکم شوند و با دستورالعمل‌های سازنده جرثقیل یا شخص ذی صلاح مطابقت داشته باشند.
- ذ- اتصال دهنده‌ها باید طوری طراحی و به سازه میزبان متصل (مهار) شوند که نیروهای افقی وارده را در هر جهتی که سازنده جرثقیل یا شخص ذی صلاح تعیین کرده است، تحمل کنند.
- ر- اگر از اتصالات باربر برای مهار اتصال دهنده‌ها به سازه بتنی استفاده می‌شود، ظرفیت باربری سازه باید در محدوده ظرفیت باربری مجازش حفظ شود. این شرط باید پیش از نصب اتصال بررسی شود که تأمین شده باشد.
- ز- پیچ‌ها یا میله‌های رزوه شده اتصالات باربر باید به میزانی که سازنده جرثقیل یا شخص ذی صلاح تعیین کرده پیش‌تنیده شوند.
- ژ- اگر برای بستن یک اتصال دهنده به سازه بتنی از اتصال اصطکاکی استفاده شود، در دستورالعمل‌های نصب اتصال، باید تنش مورد نیاز پیچ‌ها یا مقدار گشتاور پیچشی (تورک)، روش‌های اجرایی بازرسی، زمان‌بندی‌های بازرسی و الزامات روش اجرایی اعمال مجدد گشتاور پیچشی برای اطمینان از حفظ نیروی به هم فشردگی مورد نیاز، مشخص شده باشد.
- س - حین نصب یک اتصال دهنده، جرثقیل باید مطابق دستورالعمل‌های سازنده جرثقیل یا شخص ذی صلاح در وضعیت تعادل قرار بگیرد.

- ش- پس از نصب یک اتصال دهنده باید شاقول (فائلم) بودن جرثقیل، مطابق مشخصات سازنده جرثقیل یا شخص ذی صلاح مورد تأیید قرار گیرد.
- ص- نحوه نصب سیم‌بکسل‌های مهاری مورد نیاز باید توسط سازنده جرثقیل یا شخص ذی صلاح طراحی شوند.
- ض- سیم‌بکسل‌ها در مواقعی که از آنها به‌عنوان اتصال‌دهنده استفاده می‌شود باید به میزان نیرویی پیش‌تنیده شوند که سازنده جرثقیل یا شخص ذی صلاح تعیین کرده است و ابزار تأیید این تنش نیز باید فراهم باشد.
- ط- سیم‌بکسل‌ها در مواقع استفاده باید وسیله‌ای برای تنظیم کشش و شاقول کردن برج، در حالی که در وضعیت تعادل قرار دارد، داشته باشند.
- ظ- روی سیم‌بکسل‌ها باید به‌گونه‌ای علامت گذاری شود تا هم توسط کارکنان کارگاه و هم از اتاقک اپراتور به‌صورت واضح، خوانا و قابل رؤیت باشند.
- ع- اتصالات سیم‌بکسل به برج باید طوری انجام شود که؛
- ۱- اعضای برج آسیب نبینند.
 - ۲- بارهای خارج از محور به برج وارد نشود.
 - ۳- مقطع عرضی برج دچار اعوجاج تغییرشکل نشود. مهاربندهای عرضی در قطعه برج در صورت استفاده، باید طوری متصل شوند که نتوانند از جای‌شان بیرون بیایند.
- غ- سیم‌بکسل‌ها باید از سرتحتانی انتهایی پایینی‌شان، به مهارهایی که توسط سازنده جرثقیل یا شخص ذی صلاح طراحی شده‌اند وصل شوند.
- ف- قاب‌های بالارو در مواقعی که به همان حالت نصب شده روی برج رها می‌شوند، باید در صورت عدم استفاده، در پایین‌ترین نقطه در بالای فوقانی‌ترین اتصال‌دهنده، نگه‌داشته شوند به‌جز مواردی که سازنده جرثقیل یا شخص ذی صلاح مکان‌های دیگری را تأیید کنند.



شکل ۱۵-۱۰- فرایند گام به گام جای گذاری قطعه برای افزایش ارتفاع - جرثقیل بالاروی فوقانی

۱۵-۲-۲-۸- جرثقیل های بالاروی داخلی

الف- پیش از نصب جرثقیل باید برنامه زمان بندی بالاروی جرثقیل و سیستم تکیه گاهی اش تهیه شود و باید با دستورالعمل های سازنده جرثقیل یا شخص ذی صلاح مطابقت داشته باشد. این زمان بندی باید شامل این موارد باشد:

۱- هر ارتفاع (ترازی) از سازه میزبان که جرثقیل قرار است به آن تکیه کند.

۲- مکان های گوه گذاری بر روی برج.

۳- حداکثر ارتفاع مجاز برج در بالای مهاربند فوقانی.

۴- ارتفاع عملیاتی قلاب پس از هر بار بالاروی.

۵- حداقل فاصله ایمن مجاز تا سازه، پیش از اینکه نیاز به بالاروی جرثقیل باشد.

۶- الزامات شمع زنی و مقاوم سازی در صورت نیاز.

۷- ابعاد بازشوی طبقات.

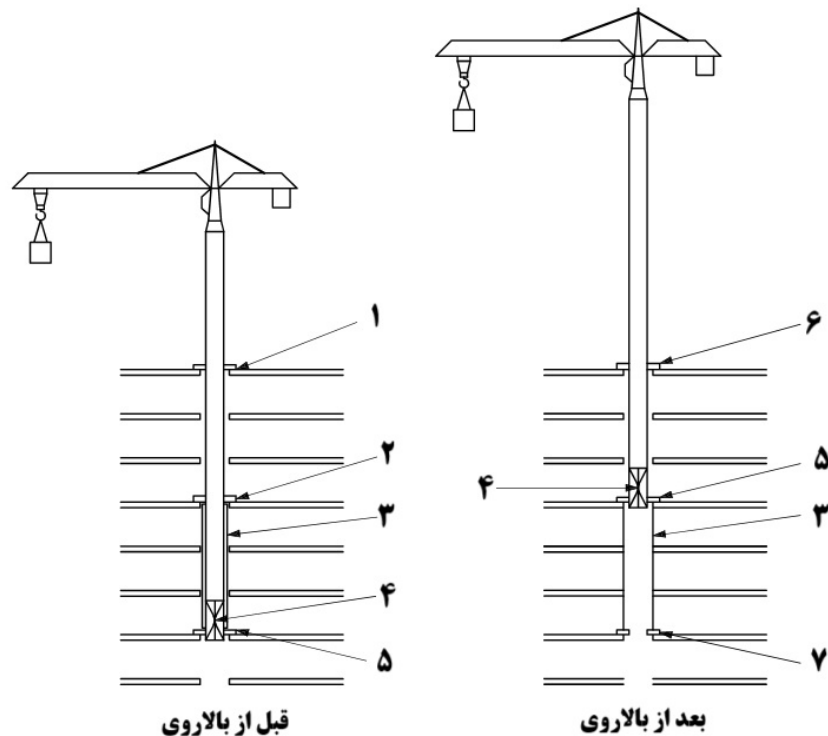
ب- روش انتقال نیروهای عکس العمل افقی و عمودی جرثقیل به سازه میزبان باید مورد تأیید شخص ذی صلاح باشد.

پ- حداکثر و حداقل فاصله عمودی بین تکیه گاه های برج جرثقیل و ارتفاع برج در بالای تکیه گاه فوقانی باید با

دستورالعمل های سازنده جرثقیل یا شخص ذی صلاح مطابقت داشته باشد.

ت- جرثقیل های داخل سازه های بتنی نباید بالا روند تا زمانی که مقاومت بتن، در محل هایی که قرار است نیروهای

جرثقیل وارد شوند، از طریق آزمون تأیید شود.

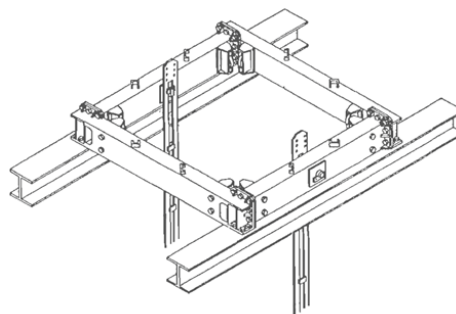


- | | |
|-------------------------------------|--|
| ۴ قطعه بالارو و ابزار هیدرولیکی | راهنما |
| ۵ طوقه پائینی | ۱ طوقه بالایی جدید (قبل از بالاروی نصب می شود) |
| ۶ طوقه بالایی | ۲ طوقه میانی (بالایی قبلی) |
| ۷ طوقه پائینی قبلی (برداشته می شود) | ۳ تکیه گاه بالاروی |

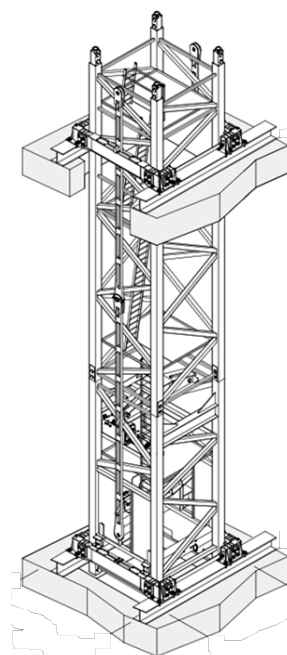
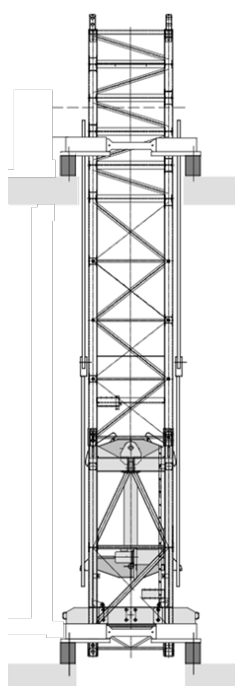
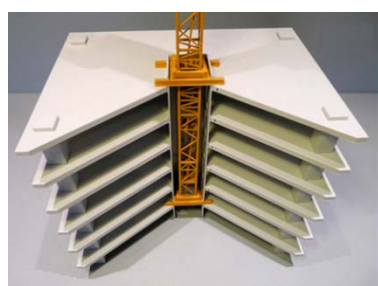
الف- تصویر نمادین نحوه بالاروی جرثقیل (بالاروی داخلی)

شکل ۱۵-۱۱- فرایند و تجهیزات افزایش ارتفاع برج در جرثقیل‌های بالاروی داخلی

- ث- جرثقیل‌های داخل سازه فولادی نباید بالا روند تا زمانی که نصب صحیح تکیه‌گاه‌ها و مهاربندهای مورد نیاز در کلیه ترازهایی که نیروهای جرثقیل قرار است وارد شوند، توسط شخص ذی صلاح تأیید شود.
- ج- پیش از بالاروی، یکپارچگی سازه میزبان باید توسط شخص ذی صلاح، در مورد اثرات جرثقیل بار و نیروهای باد در هر تراز سازه، بررسی شود.
- چ- سیستم‌های گوه‌گذاری باید با ابزاری تعبیه شوند که گوه، شل نشده یا از جرثقیل نیفتد. سیستم‌های گوه‌گذاری باید مطابق با دستورالعمل‌های سازنده جرثقیل یا شخص ذی صلاح نصب شوند.
- ح- گوه‌ها فقط باید در آن محل‌هایی از برج نصب شوند که برای این منظور طراحی شده‌اند یا جاهایی که تمهیداتی برای گوه‌گذاری مطابق با دستورالعمل‌های سازنده جرثقیل یا شخص ذی صلاح اتخاذ شده باشد.
- خ- در ابتدا و پس از هر بار بالاروی، هنگامی که برج جرثقیل در وضعیت تعادل، طبق آنچه سازنده جرثقیل یا شخص ذی صلاح مشخص کرده، قرار دارد باید شاقول شده، سپس در همین وضعیت محکم شود.



ب- طوقه



پ- ابزار هیدرولیکی محرکه بالاروی

ادامه شکل ۱۵-۱۱- فرایند و تجهیزات افزایش ارتفاع برج - جرثقیل‌های بالاروی داخلی

۱۵-۲-۲-۹- سازه فوقانی

پس از نصب پایه و برج، نصب اجزای سازه فوقانی (واحد چرخش) انجام می‌شود. نصب اجزای سازه فوقانی از حساسیت و پیچیدگی بیشتری نسبت به پایه و برج برخوردار است. فرایند گام‌به‌گام نصب سازه فوقانی به ترتیب زیر انجام می‌شود:

- ۱- نصب رینگ گردان و اتافک اپراتور.
- ۲- نصب بوم تعادل و میله‌های آویزه (نگهدارنده) آن.
- ۳- نصب بوم و میله‌های آویزه (نگهدارنده) آن.
- ۴- جای‌گذاری تجهیزات واحد بالابر و وزنه‌های تعادل بر روی بوم تعادل.
- ۵- نصب مهاربندهای برج به تکیه‌گاه (در صورت نیاز بر اساس دستورالعمل سازنده)

۱۵-۲-۳- آزمون‌های پیش از عملیات

۱-۳-۲-۱۵- آزمون‌های پیش از عملیات باید پس از برپایی، بالاروی، اعمال تغییرات، اصلاحات و پیش از بهره‌برداری از جرثقیل انجام شوند. طی انجام آزمون‌های پیش عملیات، در صورتی که نشانه‌هایی از عملکرد نامطلوب در هر عملیاتی مشاهده شود، آزمون بعدی بهتر است متوقف شود تا زمانی که عملکرد و شرایط جرثقیل برای ادامه آزمون، بر اساس تصمیم شخص ذی‌صلاح مطلوب تلقی شود. چنانچه آزمون بار (تست بار) الزامی باشد، بار جرثقیل باید آزادانه معلق شود.

۲-۳-۲-۱۵- پس از برپایی و پیش از آغاز بهره‌برداری از جرثقیل موارد زیر باید رعایت شوند:

الف- حرکات عملکردی، ابزارهای محدودگر حرکت و ترمزها باید آزمون شوند که کارکردی مطلوب داشته باشند.

ب- آزمون‌های حرکت عملکردی که پس از برپایی انجام می‌شوند باید به ترتیب زیر انجام گیرند:

۱- آزمون‌های حرکت عملکردی بدون بار.

۲- آزمون‌های حرکت عملکردی در بار اسمی.

۳-۲-۳-۱۵- تکیه‌گاه‌های سازه‌ای یا پی که پایه جرثقیل به آن متصل می‌شود، باید آزمون شوند. در صورتی که هر قطعه از سازه تکیه‌گاهی در حین آزمون، جابه‌جا یا فرسوده و دچار آسیب شود، کل عملیات جرثقیل باید متوقف شود تا زمانی که شخص ذی‌صلاح آن را ارزیابی کند.

الف- برای جرثقیل‌های ثابت این آزمون‌ها باید همراه با بار اسمی در امتداد منحنی بار، در بیشترین شعاعی که شرایط کارگاه اجازه می‌دهد، انجام شود و جرثقیل آرام تا ۳۶۰ درجه بچرخد. در صورتی که شرایط کارگاه اجازه چرخش ۳۶۰ درجه با بار را ندهد، این بخش‌ها از آزمون، باید بدون بار انجام شوند (در جرثقیل‌های بوم متحرک باید در حداقل شعاع بوم انجام شود).

ب- در مورد جرثقیل متحرک، آزمون‌های بار باید همراه با بوم، بوم متحرک یا بوم تعادل در موقعیت‌هایی انجام شوند که بیشترین بار روی چرخ یا بوژی تک وارد شود. این آزمون باید شامل حرکت در کل طول مسیر باشد، طوری که هر ریل با یک چرخ یا بوژی تک، تحت بار حداکثری آزمون شود. در صورتی که هر یک از تکیه‌گاه‌های مسیر جابه‌جا شوند یا آسیب ببینند، عملیات جرثقیل باید متوقف شود تا زمانی که شرایط یا تعمیرات بر اساس نظر شخص ذی‌صلاح برای ادامه عملیات مطلوب تلقی شود.

پ- آزمون باید تا زمانی ادامه یابد که عملکرد صحیح همه کنترل‌ها، نیروهای محرکه و ابزارهای ترمز تأیید شده باشد.

ابزارهای تحت آزمون باید شامل موارد زیر باشند:

۱- قرقره و قلاب بالا و پایین آوردن بار.

۲- بالا بردن و پایین آوردن بوم متحرک یا حرکت دهنده شاریوت.

۳- گرداننده سازه فوقانی.

۴- عملگر ترمز و کلاچ.

۵- ابزارهای محدودکننده، قفل‌کننده و ایمنی جرثقیل.

۶- محدودگرهای بار برای تأیید تنظیم و عملکرد صحیح.

ت- پس از بالاروی و پیش از آغاز بهره‌برداری از جرثقیل موارد زیر باید رعایت شوند:

۱- حرکات عملکردی، ابزارهای محدودگر حرکت و ترمزها باید آزمون شوند که کارکردی مطلوب داشته باشند.

۲- آزمون‌های حرکت عملکردی که پس از بالاروی جرثقیل انجام می‌شوند باید بدون بار انجام شوند.

۳- آزمون باید تأیید کند که همه کنترل‌ها، نیروهای محرکه و ابزارهای ترمز به درستی عمل می‌کنند. ابزارهای تحت

آزمون باید شامل موارد زیر باشند:

- قرقره و قلاب بالا و پایین آوردن بار.

- بالابردن و پایین آوردن بوم متحرک یا حرکت دهنده شاریوت.

- گرداننده سازه فوقانی.

- عملگر ترمز و کلاچ.

- ابزارهای محدودکننده، قفل کننده و ایمنی جرثقیل.

- محدودگرهای بار برای تأیید عملکرد درست.

۴- تکیه‌گاه‌های سازه‌ای یا پی که پایه جرثقیل به آن متصل می‌شود، باید آزمون شود. در صورتی که هر قطعه از سازه

تکیه‌گاهی در حین آزمون جابه‌جا یا فرسوده و دچار آسیب شود، کل عملیات جرثقیل باید متوقف شود تا زمانی که شخص

ذی صلاح آن را ارزیابی کند. آزمون باید همراه با بار اسمی به موازات منحنی بار در بیشترین شعاعی که شرایط کارگاه

اجازه دهد، انجام شود و جرثقیل آرام تا ۳۶۰ درجه بچرخد. در صورتی که شرایط کارگاه اجازه چرخش ۳۶۰ درجه با بار را

ندهد این بخش‌های آزمون باید بدون بار و همراه با بوم تعادل در سمت تحت آزمون انجام شوند (در جرثقیل‌های بوم

متحرک با بوم متحرک در حداقل شعاع انجام شود).

۱۵-۲-۴- جلویی از برخورد جرثقیل‌ها

۱-۱۵-۲-۴- هرگاه دو جرثقیل در یک محدوده نصب شده باشند، ناحیه عملیاتی آنها ممکن است دارای فصل مشترک

باشد که موجب افزایش احتمال برخورد می‌شود. با توجه به ارزیابی‌های انجام شده در زمان تهیه طرح باربرداری و تهیه

سایت پلان جانمایی که بهینه‌ترین موقعیت قرارگیری جرثقیل‌ها را نسبت به هم مشخص می‌کند در صورتی که محدودیت

فضا باعث ایجاد فضای همپوشانی و تداخل عملیات جرثقیل‌ها با هم شود تدابیر حفاظتی محدودکننده فضای کار از قبیل

محدود کردن شعاع عملکرد و استفاده از سیستم ضد برخورد (توقف خودکار) نیز در مناطق دارای احتمال برخورد ضرورت

می‌یابد. همچنین ملاحظات زیر باید در نظر گرفته شود:

الف- هر اپراتور جرثقیل باید دید کاملی از ناحیه فصل مشترک داشته باشد.

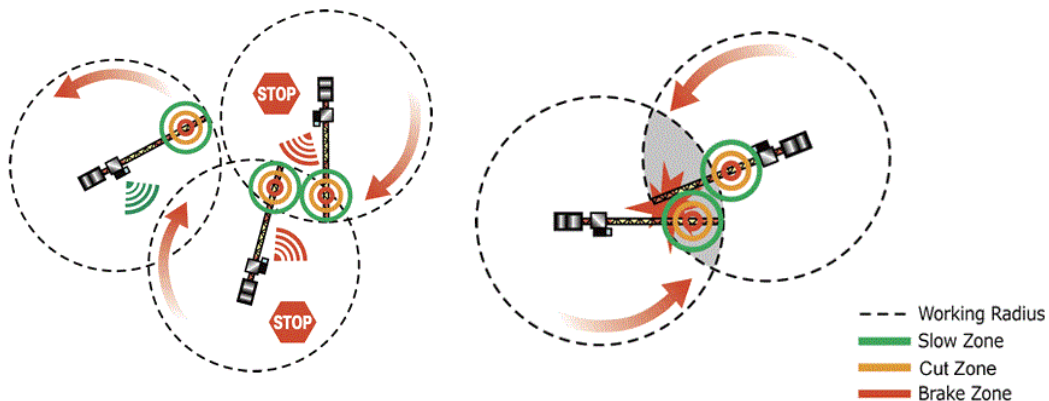
ب- سیستم ارتباطی مؤثری باید بین دو جرثقیل ایجاد شود. این ارتباط باید ارتباط مستقیم بین دو اپراتور را فراهم

کند.

پ- یک شخص مسئولیت پذیر باید برای کنترل کلی عملیات باربرداری انتخاب شود.

ت- سیستم محدودکننده فضای کار باید روی هر دو جرثقیل نصب شده باشد تا در هر زمان مشخص، فقط یک جرثقیل بتواند در فضای مشترک حضور داشته باشد.

ث- سیستم محدودکننده فضای کار باید به‌طور مناسب نصب و نگهداری شود.



شکل ۱۵-۱۲- سیستم ضد برخورد (توقف خودکار) در مناطق دارای احتمال برخورد جرثقیل‌های برجی با یکدیگر

۱۵-۲-۵- جرثقیل‌های تغییر یافته یا اصلاح شده

۱-۵-۲-۵- زمانی که جرثقیل‌ها تغییرات داشته یا اصلاح می‌شوند، الزامات زیر باید برآورده شوند:

الف- تغییر یا اصلاح باید توسط سازنده جرثقیل یا در غیاب او، توسط شخص ذی‌صلاح انجام و تأیید شود.
ب- توصیه می‌شود سازنده جرثقیل به درخواست‌های اصلاحات، تغییرات یا اختلاف‌ها کتباً پاسخ دهد. در صورتی که سازنده جرثقیل درخواست را بررسی کرده و براساس شایستگی فنی‌اش، کتباً آن را رد کند، برای ابطال آن نباید تأییدیه شخص ذی‌صلاح اخذ شود. در نامه عدم پذیرش کتبی، باید جزئیات اختصاصی استدلال فنی صورت گرفته در رد موضوع ارائه شود.

پ- رونوشت‌های امضاء شده و تاریخ دار محاسبات، نقشه‌ها و سایر اسنادی که برای تغییر یا اصلاح تهیه شده‌اند، باید توسط مالک جرثقیل نگهداری شود.

ت- تغییر یا اصلاح اعمال شده باید با الزامات اجرایی این استاندارد مطابقت داشته باشد.

ث- سوابق آزمون‌های انجام شده بر روی جرثقیل باید حفظ شود. در سوابق باید توصیفی از آزمون‌ها، دلایل انتخاب شرایط آزمون، تاریخ و شرایط جوی در زمان انجام آزمون و امضای شخص ذی‌صلاحی که سرپرستی آزمون‌ها را به‌عهده داشته است، موجود باشد.

۱۵-۲-۶- سایر موارد

۱-۱۵-۲-۶-۱- جرثقیل‌ها باید تا آن ارتفاع خود ایستایی برپا شوند که از ارتفاعی که سازنده جرثقیل یا شخص ذی‌صلاح مشخص کرده، بیشتر نباشد. توصیه می‌شود ارتفاع خود ایستا، هنگامی که برپایی جرثقیل در مناطق دارای تندبادهای فصلی انجام می‌شود، مطابق استاندارد⁷ ASCE/SEI کاهش یابد. سازنده جرثقیل یا شخص ذی‌صلاح، باید ارتفاع‌های قابل قبول را بر اساس سرعت وزش باد مشخص کند.

۲-۱۵-۲-۶-۲- به‌جز در مواردی که مقرراتی برای ایمنی چرخش جرثقیل توسط تولیدکننده یا شخص ذی‌صلاح تهیه و تأیید شده باشد، هنگامی که جرثقیل خارج از سرویس باشد، باید بتواند تحت اثر نیروی باد در شعاع گردش ۳۶۰ درجه بچرخد. حداقل فاصله آزاد در هنگام چرخش باید ۲ متر از موانع در نظر گرفته شود.

۳-۱۵-۲-۶-۳- در زمان حرکت جرثقیل، باید اخطار صوتی رَسا به‌صورت خودکار و پیوسته پخش شود تا به افرادی که در مجاورت جرثقیل قرار دارند، هشدار دهد.

۴-۱۵-۲-۶-۴- قبل از شروع به‌کار باید مسیر حرکت جرثقیل برجی را از نظر محکم بودن ریل‌ها، عدم انحراف ریل‌ها، عدم وجود موانع و فرو رفتگی در مسیر ریل‌ها بازدید شود.

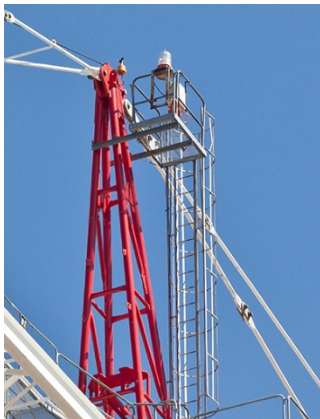
۵-۱۵-۲-۶-۵- جرثقیل‌هایی که به مدت ۱ ماه یا بیشتر از آنها استفاده نشده، پیش از اینکه به وضعیت بهره‌برداری بازگردند، باید مطابق ضوابط، توسط شخص ذی‌صلاح مورد بازرسی قرار گرفته و پس از تأیید فنی، مورد بهره‌برداری قرار گیرد.

۶-۱۵-۲-۶-۶- زمانی که جرثقیل برجی در نزدیکی فرودگاه‌ها و مناطق مشابه آن مستقر می‌شود، برای جلوگیری از احتمال برخورد هواپیماها و بالگردها لازم است تا موقعیت مکانی جرثقیل هنگام شب برای خلبان بالگردها و هواپیماهای عبورکننده بر فراز کارگاه قابل تشخیص باشد. برای این منظور باید چراغ هشدار هوانوردی^۱ در بالاترین نقطه سازه فوقانی جرثقیل، نصب شود. این چراغ‌های هشداردهنده به‌عنوان یک ابزار کمک ناوبری برای خلبانان عمل می‌کنند و شناسایی و جلوگیری از موانع در مسیر پرواز آنها را آسان‌تر می‌کند. علاوه بر این، چراغ‌ها حتی در شرایط کم نور بسیار قابل مشاهده هستند و استفاده از آنها برای تاریکی شب مناسب است.

۷-۶-۲-۱۵- دو نوع چراغ حمل و نقل هوایی برای جرثقیل‌های برجی، چراغ‌های نور پیوسته^۱ و چشمک‌زن^۲ موجود است، چراغ‌های با نور پیوسته (مستمر) یک نور ثابت را منتشر می‌کنند که تا چند کیلومتر در اطراف قابل مشاهده است، در حالی که چراغ‌های چشمک‌زن، یک سیگنال نور روشن و متناوب را منتشر می‌کنند. انتخاب نور مورد استفاده بستگی به محیطی که جرثقیل برجی در آن کار می‌کند، همچنین ترجیح اپراتور جرثقیل دارد. چراغ‌های هوانوردی (قرمز رنگ) حداقل شدت روشنایی آنها باید 10 کاندلا باشد.

۸-۶-۲-۱۵- نصب نورافکن، روشنایی و علامت‌های دید در شب بر روی سازه جرثقیل برجی باید به‌گونه‌ای باشد که نیروهای دینامیک (ناشی از چرخش سازه فوقانی) و نیروهای ناشی از باد باعث افتادن آن نشده و کابل‌های برق آن نیز به‌گونه‌ای قرار بگیرد که آسیب نبیند و برق‌گرفتگی نیز ایجاد نکند. توان نورافکن‌های نصب شده بر روی جرثقیل‌ها باید در محدوده 400 الی 600 وات باشد.

۹-۶-۲-۱۵- در مواقع بروز هرگونه حادثه باید هماهنگی‌های لازم با تیم امداد و نجات انجام شود. مانورهای مختلف امداد باید به‌طور پیوسته انجام پذیرد و افراد کاملاً با شرایط اضطراری آشنا شده و تجهیزات لازم در اختیار آنها قرار گیرد.



شکل ۱۵-۱۳- تامین روشنایی و نصب چراغ هشدار هوانوردی بر روی بالاترین نقطه جرثقیل برجی

۱۵-۳- الزامات ایمنی برق (جرثقیل‌های برجی)

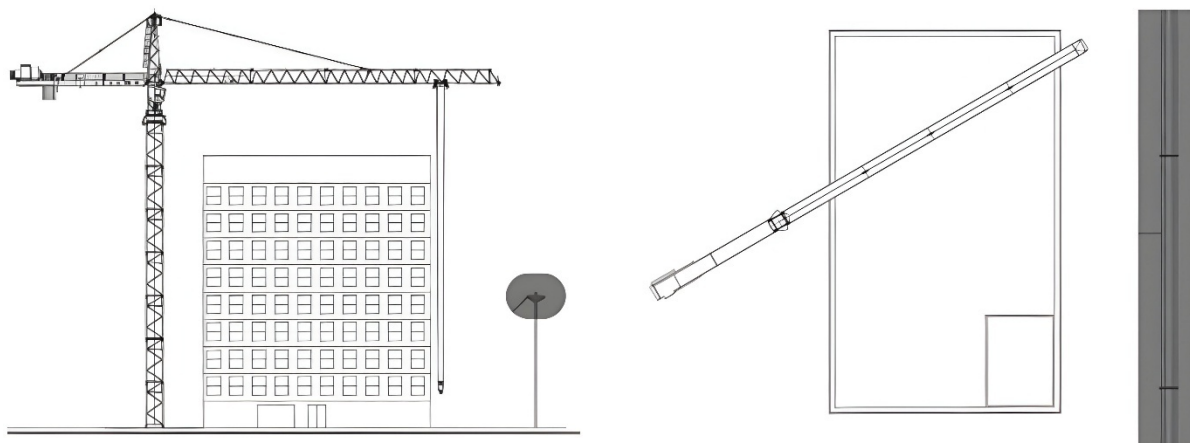
۱۵-۳-۱- رعایت حریم خطوط هوایی شبکه توزیع و انتقال برق

۱-۳-۱-۱۵- جرثقیل برجی باید طوری استفاده شود که هیچ بخشی از جرثقیل یا بار، وارد منطقه مشخص شده حریم قانونی نشود و پیش از آغاز هرگونه عملیات مرتبط با جرثقیل برجی (اعم از نصب، باربرداری، افزایش/کاهش ارتفاع و برچیدن)، باید مجوز حریم برق از شرکت توانیر (وزارت نیرو) اخذ شود (حریم خطوط هوایی انتقال برق مطابق فصل ۵ تعیین می‌شود).

1-Solid lights

2-Flashing lights

- ۲-۱-۳-۱۵- هنگام کار نزدیک خطوط هوایی انتقال برق باید احتیاط کرد، زیرا ممکن است در اثر وزش باد، در جهت‌های افقی یا عمودی جابه‌جا شوند و منطقه خطر را جابه‌جا کرده و به موقعیت جدیدی انتقال دهند.
- ۳-۱-۳-۱۵- اپراتور، ریگر و علامت‌دهنده و کلیه کارکنان شاغل در عملیات جرثقیل (به‌طور کلی اعم از حمل، نصب و برچیدن و افزایش ارتفاع، بهره‌برداری، نگهداری و تعمیرات) باید در زمینه اصول ایمنی و حفاظت از برق‌گرفتگی در مجاورت تاسیسات خطوط انتقال برق، آموزش‌های لازم را زیر نظر شخص ذی‌صلاح گذرانده باشند.
- ۴-۱-۳-۱۵- وقتی که بوم جرثقیل (در حالی که در نزدیکی مرز محدوده حریم قرار دارد)، جابه‌جا می‌شود، باید شخص علامت‌دهنده ذی‌صلاح برای رعایت فاصله ایمن جرثقیل به کار گماشته شود. اپراتور به دلیل محدودیت در میدان دید، در بهترین موقعیت برای تشخیص و تعیین فاصله بین خطوط برق و جرثقیل یا برآمدگی‌ها و بیرون‌زدگی‌های جرثقیل قرار ندارد.
- ۵-۱-۳-۱۵- فرض بر این است که هر کابل/سیم هوایی یک خط برق متصل به شبکه است مگر اینکه و تا وقتی که مالک خط یا اداره برق تأییدکنند که آن خط، برقرار نیست.
- ۶-۱-۳-۱۵- در صورتی که از محافظ‌های قفسی بوم، واسط‌های عایق یا ابزارهای هشدار دهنده نزدیک شدن به خطوط برق بر روی جرثقیل استفاده می‌شود، چنین ابزارهایی نباید به‌عنوان جایگزینی برای الزامات فوق تلقی شوند، حتی اگر قانون یا مقررات استفاده از این ابزارها را الزامی دانسته باشد. با توجه به ماهیت پیچیده نامرئی و مرگ بار خطر برق و برای کاهش تلقی ایمنی کاذب (توهم ایمن بودن)، باید کارکنان اجرایی از محدودیت‌های این قبیل ابزارها در صورت استفاده از آنها مطلع باشند و به روشی و در بازه‌های زمانی که سازنده ابزار تعیین کرده است، آزمون شوند. تبعیت از الزامات فوق شیوه توصیه شده در تعیین میزان نزدیک شدن و فاصله مجاز جرثقیل و برآمدگی‌های آن، از جمله بار و کابل‌های حمل‌کننده بار با خطوط برق است.
- ۷-۱-۳-۱۵- در مواقعی که جرثقیل در مجاورت خطوط برق برپا می‌شود، علائمی پایا و با دوام باید در ایستگاه اپراتور و روی پایه جرثقیل نصب شود که هشدار دهند: «خطر مرگ در اثر برق‌گرفتگی» یا درج این پیام؛ «احتمال وارد شدن صدمات جدی جسمی وجود دارد».
- ۸-۱-۳-۱۵- شرایط جوی مانند برف، یخ، باران، مه، باد، گرد و غبار شدید، تاریکی یا سایر عواملی که دید و شرایط مشاهده وضعیت جرثقیل یا بار را نسبت به خطوط هوایی انتقال برق را تحت تأثیر قرار می‌دهند، ممکن است به تدابیر اضافی، فراتر از آنچه در این بخش مشخص شده نیاز داشته باشند. این تدابیر ممکن است بنا به تشخیص ضخص ذی‌صلاح شامل افزایش فاصله از محدوده حریم مجاز، استفاده از ناظران اضافی، بهره‌گیری از سیستم‌های هشدار، سیستم‌های محدودکننده حرکت، یا اجرای رویه‌های خاص باشد.



الف- نزدیکی بوم به خطوط هوایی انتقال برق - نمای پلان ب- نزدیکی بوم به خطوط هوایی انتقال برق - نمای روبرو (ارتفاعی)

شکل ۱۵-۱۴- فعالیت جرثقیل برجی در مجاورت خطوط هوایی انتقال برق

۱۵-۳-۲- حفاظت در برابر برق گرفتگی

حفاظت در برابر برق گرفتگی باید بر اساس الزامات فصل ۵ به عمل آورده شود.

۱۵-۳-۲-۱- برق گیر (صاعقه گیر)

جرثقیل‌های برجی در کارگاه که نسبت به بدنه ساختمان مرتفع‌تر بوده یا پیش آمدگی دارند، باید به طریق قابل اطمینانی به سامانه برق گیر ساختمان اتصال داده شوند. فاصله ایمن چاه برق گیر با سایر چاه‌های ارت موجود در کارگاه باید طبق ضوابط و توسط شخص ذی صلاح تعیین شود.

۱۵-۳-۲-۲- اتصال زمین

الف- تمام پوشش‌ها و زره کابل‌های برق، لوله‌ها، بست‌ها، حفاظ‌ها، بدنه سایر قسمت‌های فلزی وسایل، تجهیزات برقی جرثقیل که مستقیماً تحت فشار برق نیستند، باید به منظور جلوگیری از بروز حوادث احتمالی، اتصال زمین مؤثری داشته باشند. سیم‌های اتصال زمین باید دارای ضخامت کافی و در نتیجه مقاومت کم باشند تا جریان برق احتمالی را که بر اثر از بین رفتن یا خراب شدن روکش عایق سیم‌های داخلی دستگاه و ایجاد اتصال بدنه به وجود می‌آید، به خوبی به زمین هدایت نمایند. ضمناً در نقاطی که احتمال آسیب دیدن سیم‌های اتصال زمین وجود دارد، باید آنها را با وسایل و پوشش‌های مطمئن حفاظت نمود.

ب- برای اطمینان از صحت عملکرد سیستم اتصال به زمین در تجهیزات و ماشین‌آلات، اخذ تأییدیه در فواصل زمانی مشخص شده در ضوابط، از مراجع ذی صلاح الزامی است.

پ- تجهیزات سیستم اتصال به زمین نباید برای اهداف دیگر به کار گرفته شوند، به ویژه استفاده از سیم ارت به جای سیم نول و برعکس تحت هر شرایطی ممنوع است.

ت- تجهیزات و وسایل حفاظت و کنترل برق جرثقیل برقی، از قبیل کلیدهای قطع و وصل، کلیدهای خودکار، فیوزها و همچنین تابلوهای برق و کلیدها، باید مطابق ضوابط مرجع ذی صلاح، نصب و مورد استفاده قرار گیرند. قطع و وصل جریان برق از منبع تغذیه در ماشین آلات ساختمانی با موتور الکتریکی باید توسط شخص ذی صلاح انجام پذیرد.

ث- عبور ماشین آلات عملیات نصب و سایر ماشین آلات از روی کابل های برقی که در سطح زمین قرار دارند، مجاز نیست مگر آن که در برابر لهیدگی و پارگی محافظت شده باشند.

ج- جرثقیل های برقی دارای موتور الکتریکی، باید مجهز به ایزاری باشند که در مواقع قطع برق، اتصال تمام موتورها را از خط انتقال قطع نماید. تا زمانی که کنترل عملیاتی در وضعیت خلاص (خنثی) قرار نگرفته، هیچ موتوری نباید به صورت خودکار روشن شود. تنظیم مجدد باید حتما به صورت دستی فعال شود.

۱۵-۴- ضوابط بهره برداری

۱۵-۴-۱- ایمن سازی مسیر عبور بار از فراز معابر و بناهای مجاور

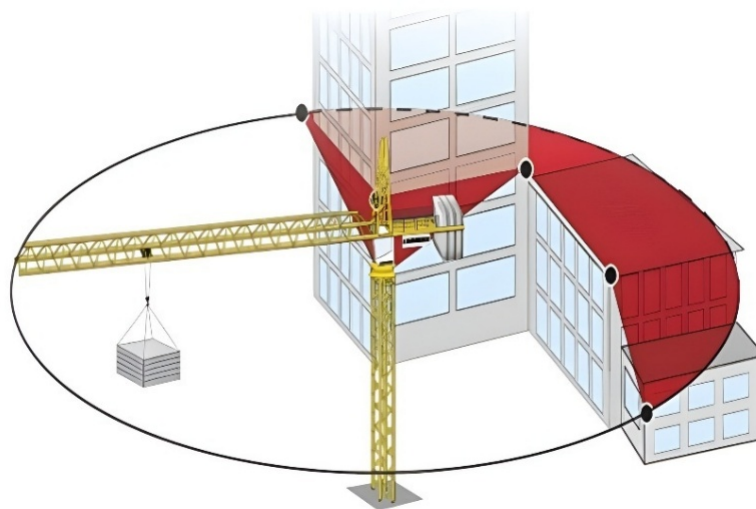
۱-۱-۴-۱۵- از روی معابر و فضاهای عمومی و خصوصی مجاور کارگاه ساختمانی نباید هیچ باری به وسیله دستگاه های بالابر عبور داده شود و چنانچه انجام این کار اجتناب ناپذیر باشد، باید پس از اخذ رضایت صاحب نفعان و مجوز از شهرداری صورت پذیرد و قبل و حین انجام عملیات باربرداری باید تمهیدات ایمنی لازم به عمل آید، به گونه ای که این معابر و فضاها با استفاده از وسایل مناسب، محصور، محدود یا مسدود شده، همچنین علائم هشداردهنده مؤثر از قبیل تابلوها، پرچم های مخصوص یا چراغ های چشمک زن مطابق فصل ۶ به کار برده شود. بسته به شرایط محل و موقعیت جرثقیل برقی در کارگاه و محیط پیرامونی آن باید انجام یک یا چند اقدام حفاظتی به شرح ذیل، بر اساس نظر شخص ذی صلاح انجام شود.

۲-۱-۴-۱۵- برای حصول اطمینان از ایمنی معابر عمومی هنگام عبور بار از فراز آن، در صورت امکان باید ناحیه ای که در زیر بار قرار می گیرد، با استفاده از موانع هدایت مسیر و علائم هشداردهنده مؤثر از قبیل تابلوها، پرچم های مخصوص یا چراغ های چشمک زن، علائم نوری دستی با قابلیت دید در شب و سایر وسایل هشداردهنده مقتضی، قرنطینه شده و از تردد عابران و وسایل نقلیه در آن محدوده جلوگیری شود (مطابق فصل ۶). سازه های حفاظتی مقتضی نیز باید در صورت قابل اجرا بودن با توجه به موقعیت محل، مطابق (فصل ۱) تعبیه شود.

در صورت امکان پذیر نبودن انجام اقدامات بیان شده، باید با استقرار افراد علامت دهنده به تعداد مقتضی و تجهیز آنها به علائم هشداردهنده، باید از عدم تردد عابران و وسایل نقلیه، در زمان عبور بار در ناحیه قرار گرفته در زیر شعاع کارکرد، اطمینان حاصل نمود.

۳-۱-۴-۱۵- شعاع گردش جرثقیل‌های برجی باید به گونه‌ای تنظیم و با استفاده از ابزارهای لازم محدود شود که عبور بار از روی بناهای مجاور به حداقل میزان خود برسد. لازم است کنترل شود که بوم یا وزنه‌های تعادل جرثقیل‌های برجی حتی‌المقدور در زمان تعطیلی کار بر فراز بناهای مجاور قرار نگیرد.

۴-۱-۴-۱۵- استفاده از روش‌های ترکیبی از قبیل استفاده توأمان از آسانسور کارگاهی (باری) و جرثقیل‌های برجی برای کاهش یا حذف عبور بار، استفاده از تعداد بیشتری از جرثقیل‌های برجی برای کاهش و محدود کردن شعاع حرکت، استفاده از جرثقیل‌های برجی بوم متحرک که شعاع عمل محدودتری نسبت به جرثقیل‌های برجی سرچکشی دارند توصیه می‌شود.



شکل ۱۵-۱۵- هم‌جواری جرثقیل برجی با بناها و ساختمان‌های اطراف و مناطق دارای احتمال برخورد و سقوط بار

۵-۱-۴-۱۵- در صورت تراکم بافت شهری و مشکلات تردد و ایجاد بار ترافیکی در نتیجه اقدامات ایمنی، عملیات باربرداری باید به ساعت‌ها یا روزهای مشخص همراه با حضور فرد علامت‌دهنده محدود شود.

۶-۱-۴-۱۵- با توجه به ماهیت عملکرد جرثقیل‌های برجی از قبیل ارتفاع زیاد، حجم و وزن سنگین بارهای در دست جابه‌جایی، بهترین روش حفاظتی، عدم عبور بار از روی بناها و معابر اطراف کارگاه است. در صورتی که بنا به ضرورت و محدودیت‌های دسترسی و تراکم بافت منطقه، مجوز لازم به ترتیبی که در سطور فوق بیان شد برای عبور بار از روی بناها و معابر مجاور کارگاه توسط مرجع ذی‌صلاح (شهرداری) صادر شود، برای پیشگیری از بروز حوادث ناشی از سقوط بار یا اجزای آن، با استفاده از سازه‌های حفاظتی، می‌توان بخشی از این خطرات (بار معلق، سقوط قطعات و ...) را مدیریت نمود. احداث راهرو سرپوشیده موقت و سرپوش حفاظتی از روش‌های رایج در کارگاه‌های ساختمانی برای مهار اجسام سقوط شده از ارتفاع به‌شمار می‌روند، لیکن کارایی و اثربخش بودن آن در مقابل نیروهای وارده ناشی از بارهای سقوط کرده، برای حفاظت از کارکنان شاغل در کارگاه، همسایگان، عابران و خودروهای عبوری و تاسیسات عمومی و شهری واقع در ناحیه زیر بار، باید توسط شخص ذی‌صلاح بررسی شود و بر اساس مشخصات فنی طراحی و تأیید شده توسط شخص ذی‌صلاح،

راهروهای سرپوشیده موقت و سرپوش‌های حفاظتی موقت باید قبل از شروع عملیات جرثقیل برجی مطابق (فصل ۱) احداث شود.

۱۵-۴-۲- نکات عمومی باربرداری

۱-۱۵-۴-۲-۱- جام (باکت)، سبد یا هرگونه وسیله حمل بار، ضمن داشتن استاندارد ساخت، باید متناسب با نوع بار و ظرفیت جرثقیل برجی انتخاب و دارای تعادل کافی باشد.

۲-۱۵-۴-۲-۲- بار باید به‌طور آهسته و ملایم جابه‌جا و پایین آورده شود، به‌طوری‌که در شروع بلندکردن یا حین پایین آوردن و توقف، ضربه‌ای به دستگاه وارد نشود و کنترل آن نیز برای اپراتور به راحتی امکان‌پذیر باشد.

۳-۱۵-۴-۲-۳- جابه‌جایی و حمل کارکنان و افراد با وسایل بالابرنده بار ممنوع است.

۴-۱۵-۴-۲-۴- در هنگام باد و طوفان شدید (با سرعت باد بالاتر از سرعت مجاز) باید از کارکردن با جرثقیل برجی خودداری شود.

۵-۱۵-۴-۲-۵- بار باید عموماً به‌طور عمودی بالا و پایین آورده شود به‌طوری‌که در حال بلندکردن نوسان نداشته باشد. در مواردی که لازم است بار به‌طور مایل بلند شود باید عملیات با حضور شخص ذی‌صلاح انجام شده و احتیاط‌های لازم به عمل آید تا کارگران مربوط در معرض خطر قرار نگیرند.

۶-۱۵-۴-۲-۶- وزن باری که باید از زمین بلند شود باید مشخص بوده و در محدوده بار اسمی جرثقیل برجی قرار داشته باشد.

۷-۱۵-۴-۲-۷- میزان حداکثر ظرفیت بار مجاز هر وسیله بالابر و متعلقات آن از قبیل زنجیرها، کابل‌ها و سایر وسایل بستن و بلندکردن بار، باید بر روی تابلو یا پلاک فلزی درج و در محل مناسبی بر روی بدنه دستگاه یا محل مناسب در معرض دید متصدی نصب شود. باری که حمل می‌شود و سرعت کار باربرداری، به هیچ وجه نباید از ظرفیت بار و سرعت کار مطمئن آن بیشتر باشد.

۸-۱۵-۴-۲-۸- حمل و نقل، نصب، جمع‌آوری، انبار نمودن و کار با دستگاه‌ها، ماشین‌آلات و تجهیزات باربرداری باید به‌گونه‌ای باشد که خطری را برای کارکنان، تاسیسات و ماشین‌آلات دیگر کارگاه و معابر و املاک و تاسیسات عمومی مجاور کارگاه ایجاد نکند.

۱۵-۵- بازرسی و آزمون

- ۱- جاهایی که معیارهای بازرسی تهیه شده توسط سازنده جرثقیل با اطلاعات آمده در این بخش متفاوت است، معیارهای سازنده جرثقیل باید در اولویت قرار گیرند.
- ۲- بازرسی‌ها باید توسط شخص ذیصلاح انجام شوند. همه نقائص شناسایی شده باید بررسی شوند و شخص ذیصلاح باید تعیین کند که آیا آنها ایجاد مخاطره می‌کنند یا خیر.

۱۵-۵-۱- طبقه‌بندی بازرسی

۱-۱-۵-۱- بازرسی جرثقیل‌های برجی پیش از نصب و حین بهره‌برداری، بر اساس جدول ۱-۱۵ انجام می‌شود.

جدول ۱-۱۵-۱- طبقه‌بندی انواع بازرسی جرثقیل‌های برجی

نوع بازرسی ^۱	شرح	توضیحات تکمیلی
۱- بازرسی اولیه ^۲	جرثقیل‌های برجی باید پیش از نصب (برپایی)، تحت بازرسی دوره‌ای یا بازرسی کلی قرار گیرند. جرثقیل‌های برجی که تازه برپا شده‌اند یا تغییری در آنها صورت گرفته است باید پیش از بهره‌برداری، بازرسی شوند تا شرایط احراز شروع عملیات را داشته باشند.	
۲- بازرسی منظم ^۳	بازرسی جرثقیل‌های در حین بهره‌برداری بر اساس فواصل زمانی توصیه شده و سطح بازرسی به سه دسته تقسیم می‌شوند. انتخاب فواصل زمانی، به سرویس‌های ضروری جرثقیل و شدت فرسودگی، خرابی یا نقص فنی قطعه جرثقیل که در حین بهره‌برداری ایجاد شده، بستگی دارند. ۲-۱- بازرسی مستمر (روزانه) ^۴ باید هر روز پیش از استفاده از جرثقیل یا در فواصل زمانی که سازنده جرثقیل یا شخص ذیصلاح توصیه کرده است انجام شوند.	موارد بازرسی بر اساس جدول ۲-۱۵
	۲-۲- بازرسی دوره‌ای ^۵ باید سالیانه یا در فواصل زمانی که سازنده جرثقیل یا شخص ذیصلاح توصیه کرده است انجام شوند.	موارد بازرسی بر اساس جدول ۳-۱۵
	۲-۳- بازرسی کلی (جامع) ^۶ باید هر ۶۰ ماه (۵ سال) یکبار یا در فواصل زمانی که سازنده جرثقیل یا شخص ذیصلاح توصیه کرده است انجام شوند.	موارد بازرسی بر اساس جدول ۴-۱۵

۱- بر اساس استاندارد ASME B30.3 ویرایش سال ۲۰۱۹

- 2-Initial Inspection
- 3-Regular Inspection
- 4-Frequent Inspection
- 5-periodic Inspection
- 6-Major Inspection

۲-۱-۵-۱۵- بازرسی مستمر

نقائسی که مشخص شده‌اند باید پیش از بازگشت جرثقیل به وضعیت بهره‌برداری رفع شوند. در بازرسی‌های مستمر، موارد مطابق جدول ۱۵-۲ باید مورد بازرسی قرار گیرد.

جدول ۱۵-۲- موارد تحت بررسی در بازرسی مستمر (روزانه)

عنوان	شرح اقدامات
۱- بازرسی مستمر	۱- کلیه مکانیزم‌های کنترل برای عملکرد صحیح جرثقیل.
	۲- خمیدگی یا افتادن اتصال‌دهنده (بست)ها یا سایر اعضای سازه‌ای داخل برج، بوم، بوم‌تعدادل یا بوم متحرک.
	۳- لق شدن یا جابه‌جایی گوه‌ها و مهاربندهای برج.
	۴- سیم‌بکسل‌ها.
	۵- ابزارهای نشانگر بار، شعاع حرکت، زاویه بوم متحرک و سرعت باد (کالیبراسیون نیاز به تأیید ندارد، به‌جز مواردی که سازنده جرثقیل یا شخص ذی‌صلاح تعیین کرده است).
	۶- سیستم‌های محدودگر مثل حرکت و سرعت شاریوت، محدودیت‌های بالا و پایین رفتن و شتاب بوم متحرک، حرکت جرثقیل، حفاظت از دوبلوکه‌شدن و سیستم‌های کاهش سرعت بالابری برای عملکرد درست و دقیق.
	۷- مخازن برای سیستم‌هایی مانند هیدرولیک، روغن‌کاری و خنک‌کننده، برای مناسب بودن ترازهای سیال.
	۸- مکانیزم‌های عامل حرکت جرثقیل برای تنظیمات صحیح با توجه به سرعت، همواری یا عملکرد جرثقیل.
	۹- قلاب‌ها و قفل (ضامن)ها برای شرایط مخاطره آمیز ^۱ .
	۱۰- پی‌ها و تکیه‌گاه‌های سازه‌ای برای نشست، جابه‌جایی، تغییر شکل، جمع شدگی آب راکد، انباشتگی نخاله‌ها یا سایر علائم شرایط غیرعادی.
	۱۱- لوله (شیلنگ) های هیدرولیک و پنوماتیک.
	۱۲- موجود و خوانا بودن جداول، اعلان‌ها و نشانه‌گذاری‌های کنترلی.

۳-۱-۵-۱۵- بازرسی دوره‌ای

الف- نقائسی که مشخص شده‌اند باید پیش از بازگشت جرثقیل به وضعیت بهره‌برداری رفع شوند. سوابق موارد و شرایط بازرسی شده باید نگه‌داشته شود تا مبنای ارزیابی مستمر قرار گیرند. در بازرسی‌های دوره‌ای، موارد مطابق جدول ۱۵-۳ باید مورد بازرسی قرار گیرد:

ب- جرثقیل‌هایی که به مدت ۱ ماه یا بیشتر از آنها استفاده نشده است، باید بازرسی دوره‌ای شوند پیش از اینکه به وضعیت بهره‌برداری بازگردند.

پ- در مورد جرثقیل‌هایی که به مدت ۵ سال یا بیشتر تحت بهره‌برداری بوده‌اند، توصیه می‌شود بازرسی دوره‌ای در فواصل زمانی کوتاه‌تر (کمتر از یک سال)، انجام شوند. به‌جز مواردی که سازنده جرثقیل فواصل زمانی دیگری را توصیه کرده است.

^۱ - به استاندارد ASME B30.10 (قلاب‌ها) مراجعه شود.

جدول ۱۵-۳- موارد تحت بررسی در بازرسی دوره‌ای (ادواری)

عنوان	شرح اقدامات
۲-بازرسی دوره‌ای	۱- موارد و شرایط مندرج در بازرسی مستمر.
	۲- اعضای تغییرشکل‌یافته، ترک‌خورده، خورده شده در داخل سازه یا سیستم‌های تکیه‌گاهی جرثقیل. در صورتی که نشانه‌هایی از آسیب احتمالی دیده شود، شخص ذی صلاح باید ضرورت رنگ‌زدایی را برای انجام آزمون غیرمخرب پیشرفته‌تر برای تشخیص وجود نقص یا آسیب تعیین کند.
	۳- درام‌ها و قرقره‌های آسیب‌دیده در کلیه سیستم‌های سیم‌بکسل‌دار.
	۴- قطعات لق شده، ساییده شده، ترک‌خورده یا کج شده مثل پیچ‌ها، پین‌ها، یاتاقان‌ها، شفت‌ها، چرخ دنده‌ها، غلتک‌ها، شیطانک‌ها، ابزارهای قفل و بست (گیره‌ها)، چرخ زنجیرها، تسمه‌ها و زنجیرهای محرکه.
	۵- قطعات سیستم ترمز و کلاچ، لنت‌ها، شیطانک‌ها و ضامن چرخ دنده‌ها؛ برای ساییدگی‌هایی که از رواداری‌های مجاز سازنده جرثقیل تجاوز کرده است.
	۶- نشانگرهای بار، باد، شعاع و سایر موارد برای تشخیص خطاهای خارج از محدوده رواداری توصیه شده توسط سازنده جرثقیل.
	۷- سیستم‌های الکتریکی برای نقص در کنترل‌گرها، کلیدهای اصلی، کنتاکت‌ها ^۱ ، قطعات سیم‌ها، کابل‌ها و کنترل‌ها.
	۸- بالابر بار، بوم متحرک، شاریوت، چرخش و مکانیزم‌های حرکتی، برای تشخیص نقص فنی، ساییدگی یا آسیب‌دیدگی.
	۹- پمپ‌ها، موتورها، شیرها، لوله‌ها، شیلنگ‌ها، اتصالات و بست‌ها، برای تشخیص ساییدگی یا آسیب‌دیدگی.
	۱۰- سیم‌بکسل‌ها.
	۱۱- راهروها، نردبان‌ها و سیستم‌های دسترسی برای نقائص.
	۱۲- حفاظ گذاری‌ها، برای قطعات افتاده یا آسیب‌دیده.
	۱۳- اتصال زمین سازه جرثقیل برای اتصالات قطع شده یا نامناسب.

۴-۱-۵-۱۵- بازرسی کلی (جامع)

الف- نقائصی که مشخص شده‌اند، باید پیش از بازگشت جرثقیل به وضعیت بهره‌برداری رفع شوند. سوابق موارد و شرایط بازرسی شده باید نگه‌داشته شود تا مبنای ارزیابی مستمر قرار گیرند. در بازرسی کلی، موارد مطابق جدول ۱۵-۴ باید مورد بازرسی قرار گیرد.

ب- در مورد جرثقیل‌های برجی ثابتی که ۱۰ سال یا بیشتر تحت بهره‌برداری بوده‌اند بازرسی کلی باید سالیانه انجام شود. در این وضعیت انجام بندهای ۷ و ۱۰ در جدول ۱۵-۴ فقط زمانی الزامی است که سازنده جرثقیل مشخص کرده باشد.

جدول ۱۵-۴- موارد تحت بررسی در بازرسی کلی (جامع)

عنوان	شرح اقدامات
۳-بازرسی کلی (جامع)	۱- آیتها و شرایط مندرج در بازرسی مستمر و بازرسی دوره‌ای.
	۲- تائید انجام کلیه توصیه‌های به‌روز شده سازنده جرثقیل در زمینه ایمنی.
	۳- تائید موجود بودن همه مستندات اجرایی جدید منتشر شده توسط سازنده جرثقیل در کارگاه.
	۴- تائید عملکرد سیستم اطمینان (ایمنی) سیال و شرایط ذخیره‌ساز انرژی الکتریکی (باتری).
	۵- بهتر است توجه لازم به آزمون‌های غیرمخرب انجام‌شده از کلیه برج و مواد اتصالات رینگ گردان ^۲ یا جایگزین شده‌ها، مطابق با دستورالعمل‌های سازنده جرثقیل به‌عمل آید.
	۶- بررسی اعضای تغییر شکل‌یافته، ترک خورده یا خورده شده در سازه جرثقیل در صورتی که نشانه‌هایی از آسیب احتمالی دیده شود، شخص ذی‌صلاح باید ضرورت رنگ‌زدایی را برای انجام آزمون غیرمخرب پیشرفته‌تر برای تشخیص وجود نقص یا آسیب تعیین کند.
	۷- پیاده‌سازی و بازرسی سیستم‌های محرکه موتورها و جعبه‌دنده‌ها، مطابق دفعات الزام شده توسط سازنده جرثقیل.
	۸- بازرسی و آزمون کلیه قطعات الکتریکی شامل سیم‌کشی‌ها، محرکه‌ها، کنترل‌ها و اتصالات.
	۹- بازرسی قرقره‌ها شامل یاتاقان‌ها و شیارها.
	۱۰- بازرسی رینگ گردان شامل پیاده‌سازی قطعات در صورت لزوم و مطابق با الزامات سازنده جرثقیل برای بازرسی، تمیزکاری و سرویس‌دهی.

۱۵-۵-۲- افراد مجاز به بازرسی

۱-۱۵-۵-۲- بازرسی‌ها با توجه به نوع بازرسی باید توسط اشخاص ذی‌صلاح انجام شوند. بازرسی مستمر (روزانه) باید توسط شخص دارای کارت مهارت که آموزش‌های لازم را دیده و توانایی تشخیص مغایرت‌ها و گزارش‌دهی را دارد انجام شود که این شخص می‌تواند اپراتور یا یکی از اعضای گروه باربرداری یا مسئول گروه باربرداری باشد.

۲-۱۵-۵-۲- بازرسی‌های دوره‌ای و کلی باید توسط اشخاص ذی‌صلاح انجام شود.

۱۵-۵-۳- بررسی مدارک و مستندات جرثقیل

۱-۱۵-۵-۳- بازرسی باید مدارک و مستندات مندرج در جدول ۱۵-۵ را بررسی نماید. همه مدارک باید کامل و خوانا باشند.

جدول ۱۵ - ۵ - طبقه‌بندی انواع بازرسی جرثقیل‌های برجی

ردیف	نوع مدرک / مستندات	جزئیات
۱	نصب و راه‌اندازی جرثقیل	این مدارک شامل دستورالعمل‌های برپا کردن، برچیدن و راه‌اندازی هستند. در این مدارک تمام مراحل نصب و راه‌اندازی به صورت کامل و مرحله به مرحله ذکر می‌شود. این مدارک باید برای کارکنان قابل درک و استفاده باشد و در صورت ترجمه شدن، متن آن روان باشد. این مدارک را کارخانه سازنده تهیه می‌کند و باید توسط مالک جرثقیل ارائه شود. استاندارد بودن مدارک و مستندات جرثقیل باید توسط فرد یا شرکت ذی‌صلاح تأیید شده باشد.
۲	روش به‌کارگیری جرثقیل	در این مدارک دستورالعمل‌های لازم برای کار کردن با جرثقیل بیان می‌شود. این دستورالعمل‌ها علاوه بر شرایط عادی، به شرایط محیطی نامطلوب (وزش باد شدید، مه، باران و سرما و ...)، کار در نزدیکی خطوط برق و ... می‌پردازند. این مدارک را کارخانه سازنده تهیه می‌کند و باید توسط مالک جرثقیل ارائه شود.
۳	مدارهای سیم‌کشی	در مدارک جرثقیل باید مدارهای سیم‌کشی به صورت خوانا ارائه شده باشد. این مدارک را کارخانه سازنده تهیه می‌کند و باید توسط مالک جرثقیل ارائه شود.
۴	مدارهای هیدرولیکی	در مدارک جرثقیل باید مدارهای هیدرولیکی به صورت خوانا ارائه شده باشد. این مدارک را کارخانه سازنده تهیه می‌کند و باید توسط مالک جرثقیل ارائه شود.
۵	جدول بار	جدول بار باید کاملاً خوانا باشد و در محل مناسب نصب شده باشد. بازرسی باید بررسی کند که جدول بار مربوط به جرثقیل مورد نظر باشد. این مدارک را کارخانه سازنده تهیه می‌کند و باید توسط مالک جرثقیل ارائه شود.
۶	روش روان‌کاری	در این مدرک باید دستورالعمل روان‌کاری همه قطعات به طور دقیق ذکر شود مانند نوع روغن، زمان روغن‌کاری، روش روان‌کاری. این مدارک را کارخانه سازنده تهیه می‌کند و باید توسط مالک جرثقیل ارائه شود.
۷	نگهداری و تعمیر قطعات	بخش اول این مدارک شامل دستورالعمل‌های نگهداری و تعمیر قطعات مختلف جرثقیل است که توسط سازنده ارائه می‌شود. بخش دوم شامل گزارش دقیق از انجام تعمیرات قطعات است که باید توسط تعمیرکاران ثبت گردد.
۸	سیم‌بکسل	در این مدارک باید مشخصات سیم‌بکسل (شماره استاندارد، ماکزیمم بار مجاز و ...)، طول سیم‌بکسل، تعداد سیم‌های پاره شده حین حمل و نقل، کوتاه کردن سیم‌بکسل و ... ذکر شود. فرم‌های بازرسی سیم‌بکسل باید در مدارک موجود باشد.
۹	دستورالعمل روش انجام آزمون‌ها	روش انجام آزمون قطعات مختلف، آزمون عملکردی مکانیزم‌ها و سیستم‌های هیدرولیکی و معیارهای پذیرش نتایج آزمون باید توسط سازنده جرثقیل ارائه شود.
۱۰	فرم‌های بازرسی	فرم‌های بازرسی‌های انجام شده قبل از شروع کار، آزمون‌های انجام شده بعد از تعمیرات اساسی، بازرسی روزانه و بازرسی دوره‌ای قبلی باید در اختیار بازرسی قرار گیرد.
۱۱	طرح عملیات باربرداری	در طرح عملیات باربرداری با توجه به الزامات کارگاه و شرایط محیطی و نوع بار، باید برنامه عملیات باربرداری به طور دقیق مشخص شده باشد و وظایف و مسئولیت‌های تمامی کارکنان بیان شده باشد.

۱۵-۵-۴- آزمون کردن

جایی که معیارهای بازرسی سازنده جرثقیل برجی با اطلاعات مندرج در این بخش متفاوت هستند، معیارهای سازنده جرثقیل باید در اولویت قرار گیرد. بازرسی‌ها و آزمون‌ها باید توسط شخص ذی‌صلاح انجام شوند. همه نقائص شناسایی شده باید بررسی شوند و شخص ذی‌صلاح باید تصمیم بگیرد که عیب مربوطه در بردارنده مخاطره هست یا خیر.

۱۵-۵-۴-۱- آزمون‌های عملیاتی

الف- هر زمان که جرثقیل برپا می‌شود یا آرایش (پیکربندی) آن تغییر می‌یابد^۱، پیش از استفاده (قرارگیری در سرویس^۲) باید مطابق با الزامات این فصل آزمون شود.

ب- پس از انجام تعمیرات در صورتی که شخص ذی‌صلاح، انجام آزمون، قبل از بازگشت جرثقیل به وضعیت بهره‌برداری را لازم بداند، جرثقیل باید آزمون شود. در صورتی که آزمون بار الزامی باشد، باید مطابق با الزامات این فصل انجام شود.

پ- زمانی که جرثقیلی برپا شده، تغییر آرایش یافته یا تعمیر می‌شود، سوابق مربوط به آزمون عملیاتی باید تکمیل شده و تا زمان اتمام آزمون بعدی نگهداری شوند. این سوابق حداقل باید تاریخ آزمون، آزمون‌های انجام شده و نتایج حاصل شده را نشان دهند.

۱۵-۵-۴-۲- روش‌های آزمون عملیاتی برای ابزارهای محدودگر جرثقیل

الف- تنظیمات راه‌اندازی ابزارهای محدودگر، باید بر اساس آزمون‌های زیر تعیین شود:

۱- حد بالابری (ضد دبلوکه شدن) با قلاب خالی و سلسله اجرایی که در هر یک، سرعت قلاب تا رسیدن به حداکثر سرعت افزایش می‌یابد، آزمون می‌شود. مکانیزم محرک کاهش سرعت و ابزار محدودگر (قطع کن قلاب) باید طوری تنظیم شود که مانع از بروز وضعیت دبلوکه شدن شود.

۲- آزمون حرکت شاریوت و کاهش سرعت آن، آزمون محدودگر بوم متحرک و کاهش سرعت آن و آزمون محدودگر حرکت جرثقیل، باید با یک قلاب خالی و سلسله اجرایی که در هر یک، سرعت قلاب تا رسیدن به حداکثر سرعت افزایش می‌یابد، انجام شود.

۳- تنظیمات ابزار محدودگر بار باید از طریق آزمون بار و با استفاده از بارهای معلق آزاد که توسط سازنده جرثقیل (یا در نبود وی از طریق دستورالعمل‌های شخص ذی‌صلاح)، تأیید شوند.

ب- حداقل نشانگرها و ابزارهای محدودگر در جدول ۱۵-۶ ارائه شده است.

^۱ - آرایش مجدد (Reconfigure) عبارت است از افزودن یا حذف قطعات بوم، بوم متحرک یا بوم تعادل در حالی که جرثقیل برپاست.

^۲ - شرایط سرویس (بهره‌برداری) شرایطی است که جرثقیل در چارچوب توصیه‌های عملکردی سازنده آن کار می‌کند. تحت این شرایط اپراتور در اتاقک کنترل است و هیچ شخص دیگری جز متصدیان (افراد مجاز) روی جرثقیل نیستند.

جدول ۱۵-۶- حداقل نشانگرها و ابزارهای محدودگر (ایمنی) در جرثقیل برجی

باد سنج	نشانگر بار ایمن یا گشتاور بار	نشانگر بار	قطع کن حرکت بلوک بار	هشداردهنده بلوک بار	نشانگر طول بوم	نشانگر زاویه بوم	نشانگر شعاع بار	نوع جرثقیل / ابزارهای کمکی (ایمنی)
✓	✓	✓	✓	-	-	-	✓	
								جرثقیل برجی



ب- نمونه بادسنج نصب شده روی جرثقیل برجی



الف- حسگر و نشانگر هشداردهنده برخورد بار با قلاب



ت- نشانگر گشتاور بار



پ- نشانگر بار ایمن

شکل ۱۵-۱۶- نمونه نشانگرها و ابزارهای محدودگر جرثقیل برجی

۱۵-۵-۴-۳- احراز کالیبراسیون نشانگرها

کالیبراسیون نشانگرها باید توسط آزمایشگاه‌هایی انجام شده باشد که مورد تأیید مرکز ملی تأیید صلاحیت ایران (سازمان ملی استاندارد ایران) هستند. مدارک کالیبراسیون نشانگرها، تاریخ اعتبار کالیبراسیون و تاریخ اعتبار تأیید صلاحیت آزمایشگاه باید توسط بازرس به‌طور دقیق بررسی شود. در صورتی که رویه کالیبره کردن نشانگرها توسط سازنده ارائه شده است، انجام این رویه باید توسط اشخاص ذی صلاح تأیید گردد.

۱۵-۵-۴-آزمون استاتیک

الف- آزمون استاتیک به منظور اطمینان از عملکرد اجزا و توانایی جرثقیل در بلندکردن بار انجام می‌شود. میزان باری که در آزمون استاتیک توسط جرثقیل بلند می‌شود برابر $P 1,25$ است. برای جرثقیل‌های برجی مقدار P برابر با ظرفیت ماکزیمم تعیین شده از طرف سازنده است.

ب- برای انجام آزمون، بار باید به‌طور تدریجی افزایش یابد. جرثقیل باید قادر باشد تا بار مورد نظر را به اندازه 100 تا 200 میلی‌متر از سطح زمین جدا کند و آن را برای مدت زمان مشخص که نباید کمتر 10 دقیقه باشد به‌صورت معلق نگهدارد. این مدت زمان با توجه به دستورالعمل‌های ملی یا دستورالعمل سازنده ممکن است افزایش یابد. در حین انجام آزمون استاتیک نباید هیچ‌گونه عملکرد نامناسب رخ دهد. پس از انجام آزمون نباید در اجزای مختلف جرثقیل ترک، تغییرشکل، آسیب، آثار پوسته پوسته شدن رنگ، آسیب در اتصالات و باز شدن اتصالات مشاهده شود.

پ- در جرثقیل برجی، حین انجام آزمون استاتیک، شاریوت باید در انتهای بوم قرار گیرد. در جرثقیل برجی بوم متحرک، بوم باید در موقعیتی باشد که بیشترین بار به مکانیزم‌های بالابرنده بار وارد شود. اگر سازنده در این زمینه توصیه‌ای ندارد، بهتر است برای چندین موقعیت مختلف آزمون تکرار شود.

۱۵-۵-۴-آزمون دینامیک

الف- هدف اصلی از انجام آزمون دینامیک بررسی عملکرد مکانیزم‌ها و ترمزها می‌باشد. پیش از انجام آزمون دینامیک باید یک آزمون بار مطابق با دستورالعمل سازنده انجام شود. در این آزمون اولیه، تمامی حرکت‌های امکان‌پذیر توسط جرثقیل به‌جز حرکت مکانیزم بالابرنده، باید تحت بار $P 1/25$ با سرعت کم آزمایش شوند.

ب- به‌منظور انجام آزمون دینامیک، جرثقیل باید تحت بار $P 1/1$ قرار بگیرد و تمامی حرکات قابل انجام توسط جرثقیل باید به‌صورت جداگانه مورد آزمایش قرار گیرند. در صورتی که در دستورالعمل سازنده ذکر شده باشد، باید انواع حرکت به‌صورت همزمان انجام شود.

پ- همچنین وضعیت بار و جرثقیل در این آزمون، باید به‌گونه‌ای باشد که بیشترین نیرو به مکانیزم‌ها وارد شود. در طول مسیر حرکت باید جرثقیل به‌طور متناوب، متوقف شود و سپس دوباره شروع به حرکت کند.

ت- حرکت‌ها باید به‌گونه‌ای انجام شود تا تمام محدوده حرکتی جرثقیل پوشش داده شود. در طول انجام آزمون، جرثقیل باید مطابق با دستورالعمل سازنده هدایت شود و باید تمامی محدودیت‌های سرعت، افزایش سرعت و کاهش سرعت رعایت گردد. در حین انجام این آزمون هیچ‌گونه حرکت کنترل نشده‌ای نباید رخ دهد و تمامی اجزای اصلی باید عملکرد مناسبی داشته باشند. پس از پایان آزمون، هیچ‌گونه آسیب در مکانیزم‌ها و اجزای سازه‌ای نباید به‌صورت چشمی قابل رؤیت باشد و تمامی اتصالات باید بدون آسیب باقی بمانند.

ث- در جرثقیل برجی عملکرد ترمز ارايه بار، ترمز مکانیزم بالابری، ترمز مکانیزم چرخشی (سینی گردان) و ترمز حرکت دورانی بوم در صفحه عمودی برای جرثقیل با بوم متحرک باید بررسی شود.

۱۵-۵-۵- بازرسی اجزا و قطعات مکانیزم بالابر بار

۱۵-۵-۵-۱- بازرسی درام

برای اطمینان از این که سیم‌بکسل روی درام^۱ به درستی و به‌طور منظم پیچیده شود در بعضی از درام‌ها روی سطح درام شیارهایی ایجاد می‌شود. پس از پیچیده‌شدن اولین لایه، لایه اول سیم‌بکسل به‌عنوان شیار راهنما برای لایه بعدی عمل می‌کنند.

در بازرسی درام باید موارد زیر مورد بررسی قرار گیرند:

الف- بررسی درام و فلنج از نظر آسیب، ترک و تغییر شکل.

ب- بررسی پیچ‌های اتصال وینچ.

پ- بررسی یاتاقان‌های درام از نظر لقی.

ت- کنترل قطر بیرونی سیم‌بکسل و کمتر بودن اندازه آن از قطر فلنج‌های کناری هنگام جمع شدن کامل (پیچیدن) سیم‌بکسل به دور درام.

ث- بررسی عملکرد حسگرها (سنسورها) و نشانگرهای متصل به درام.

ج- بررسی سطح شیارهای درام از نظر سایش و وجود هرگونه آسیب سطحی.

چ- بررسی شیار درام از نظر وجود رد سیم‌بکسل روی سطح.

ح- بررسی ابعادی شیار درام با استفاده از گ‌یج (اندازه‌گیر) شیار.

خ- بررسی نقاط اتصال سیم‌بکسل با درام (برای این که سیم‌بکسل از لبه درام بیرون نیفتد باید آخرین لایه سیم‌بکسل به اندازه $1/5$ برابر قطر سیم‌بکسل از لبه درام پایین‌تر باشد. انتهای سیم‌بکسل با اتصالات استاندارد و مستحکم به درام متصل می‌شود. ولی برای اطمینان باید در شرایطی که سیم‌بکسل کاملاً از روی درام باز شده حداقل سه دور سیم‌بکسل روی درام باقی بماند).

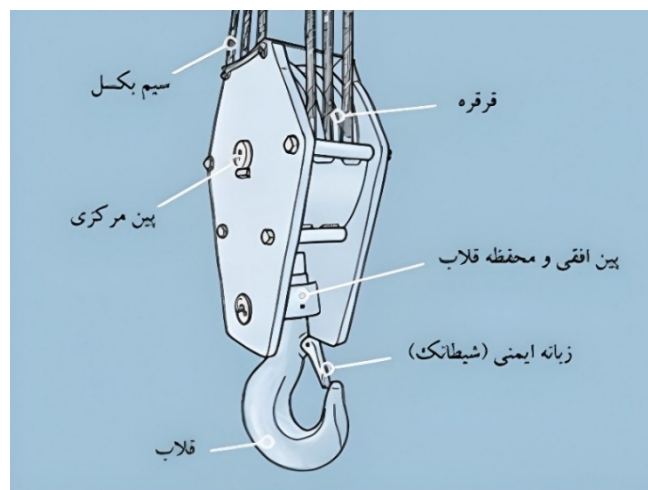


شکل ۱۵-۱۷- شیارهای روی سطح درام

^۱- درام نیروی تولید شده توسط موتور جعبه‌دنده (گیربکس) را به سیم‌بکسل انتقال می‌دهد و در هنگام جمع کردن، مازاد سیم‌بکسل را در خود جای می‌دهد. سیم‌بکسل به‌صورت مارپیچ دور درام جمع می‌شود. جمع شدن سیم‌بکسل دور درام از لبه درام شروع می‌شود و پس از تعدادی دور به لبه مقابل درام می‌رسد. به این ترتیب یک لایه سیم‌بکسل روی درام قرار می‌گیرد. اگر جمع کردن سیم‌بکسل ادامه پیدا کند، لایه دیگری در جهت مخالف لایه اول تشکیل و بدین ترتیب چندلایه سیم‌بکسل روی درام جمع می‌شود.

۱۵-۵-۲- بازرسی قرقه‌ها و بلوک بار

بازرسی بلوک بار باید قبل از اولین استفاده برای تمامی بلوک‌های جدید یا تعمیر شده، به صورت مداوم قبل از هر نوبت کاری و به صورت دوره‌ای بر اساس شرایط کاری انجام شود. بازه زمانی انجام بازرسی کلی بلوک بار نباید از 1 سال بیشتر شود. در صورت وجود عیب، بلوک بار باید تعویض شود و پس از انجام تعمیرات و تأیید شخص ذیصلاح مجدداً استفاده شود.

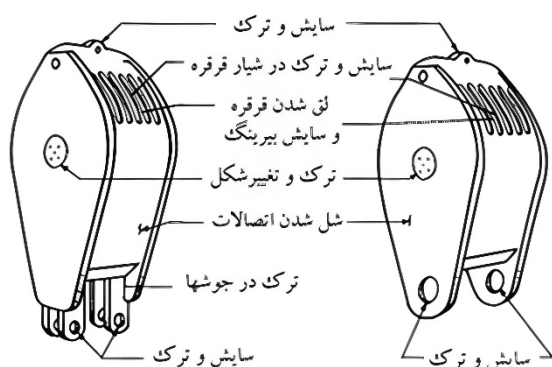


شکل ۱۵-۱۸- اجزای اصلی بلوک بار

مواردی که در بازرسی باید مورد توجه قرار گیرد، عبارتند از:

الف- خوانا بودن پلاک مشخصات بلوک .

ب- بررسی بلوک بار از نظر سایش بیش از حد .



ب



الف

شکل ۱۵-۱۹- سمت چپ (الف) پلاک مشخصات بلوک بار-راست (ب) نقاط بحرانی برای بررسی سایش و ترک

ب- اندازه‌گیری قسمت‌های مختلف بلوک نظیر قطر و طول پین‌ها (ابعاد بخش‌های مختلف نباید بیشتر از 10 درصد مقدار نامی کاهش پیدا کرده باشند).

- ت- عدم وجود نشانه‌های آسیب حرارتی در اثر برخورد قوس الکتریکی و ...
- ث- عدم وجود حفره و خوردگی بیش از حد در قطعات.
- ج- بررسی وجود جوش در قطعات مختلف.
- چ- بررسی تغییرشکل در اجزای مختلف، مانند تغییرشکل در پین مرکزی (پین قرقره‌ها) و خمیدگی صفحات جانبی.
- ح- بازرسی پیچ‌ها، مهره‌ها، اشپیل، پین فنی و سایر اتصالات.
- خ- بررسی وجود آسیب در قفل‌ها و بررسی عملکرد صحیح آنها.



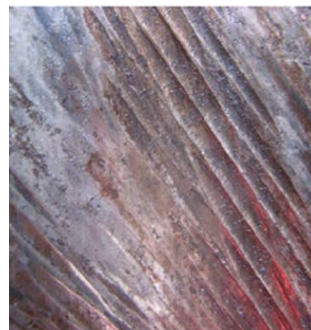
شکل ۱۵-۲۰- خوردگی اجزای مختلف بلوک بار

- د- بررسی وجود ترک در اجزای مختلف نظیر صفحه‌های جانبی، پین مرکزی، پین افقی قلاب (پین اتصال قلاب به بلوک) و ...
- ذ- بررسی سطح شیار قرقره و عاری بودن از هرگونه عیوب سطحی، ترک، موج و ساییدگی.
- ر- بررسی سطح شیار قرقره و عدم وجود اثر (رد) سیم‌بکسل (توجه شود که وجود رد سیم‌بکسل بر روی شیار قرقره به میزان خیلی کم تا زمانی که سیم‌بکسل تعویض نشده باشد قابل قبول است، اما در صورتی که سیم‌بکسل تعویض شود قرقره نیز باید تعمیر و اصلاح شود.
- ز- بررسی فلنج قرقره از نظر وجود ترک، شکستگی و تغییرشکل.
- ژ- عدم لقی یا تاقان‌های قرقره روی پین یا محور آن.
- س- بررسی هم‌راستا بودن قرقره‌ها.
- ش- بررسی روان کاری بیرینگ‌های قرقره مطابق با دستورالعمل سازنده.
- ص- بررسی تناسب شیار قرقره با قطر سیم‌بکسل (برای بررسی این موضوع از ابزار شیارسنج استفاده می‌شود. قطر شیار قرقره باید 1 درصد از قطر نامی سیم‌بکسل، بزرگ‌تر باشد. به همین منظور اندازه شیارسنج انتخاب شده، باید 1 درصد بزرگ‌تر از قطر نامی سیم‌بکسل باشد. با قرار دادن شیارسنج در شیار قرقره ممکن است یکی از سه حالت نشان‌داده شده

در شکل ۱۵-۲۱ رخ دهد. قرقره تنها در صورتی مجاز به ادامه سرویس‌دهی است که شیارسنج به‌طور کامل با شیار قرقره منطبق شود.



ب- یک نمونه شیارسنج



الف- اثر (رد) سیم‌بکسل روی قرقره



(ث)

قطر شیار قرقره متناسب با شیارسنج



(ت)

قطر شیار قرقره کوچک‌تر از شیارسنج



(پ)

قطر شیار قرقره بزرگ‌تر از شیارسنج

شکل ۱۵-۲۱- برخی از موارد بازرسی قرقره

۱۵-۵-۶- بازرسی ضربه‌گیرها^۱

۱-۵-۶-۱- ضربه‌گیرها در انواع جرثقیل به‌منظور جذب ضربه ناشی از برخورد جرثقیل به سازه یا برخورد دو جرثقیلی که روی یک ریل حرکت می‌کنند، استفاده می‌شوند. ضربه‌گیر یک وسیله‌ای ایمنی است و عملکرد جذب انرژی جنبشی برخورد مکانیزم در حال اجرا و کاهش ضربه را دارد و در انواع فنری، لاستیکی، پلی‌اورتان، هیدرولیکی و کامپوزیتی وجود دارند. ضربه‌گیرها در دو انتهای مسیر پایه ریلی در جرثقیل برجی پایه متحرک و در انتهای ریل شاریوت استفاده می‌شوند تا هنگام توقف آن در انتهای مسیر، ضربه ناشی از برخورد احتمالی آن با سازه فولادی یا دیوار را جذب کند.

۲-۵-۶-۱۵- به‌منظور بازرسی ضربه‌گیرها باید موارد زیر مورد بررسی قرار بگیرند و در صورت نقص در هر یک از موارد زیر ضربه‌گیر باید تعویض یا تعمیرات لازم بر روی آن انجام شود.

الف- ظرفیت و اندازه ضربه‌گیر باید مطابق با دستورالعمل سازنده و موارد ذکر شده در مستندات جرثقیل باشد.

ب- عملکرد ضربه‌گیرهایی که به صورت جفت در دو سمت بوزی یا پایه‌های جرثقیل استفاده می‌شوند، باید مورد آزمایش قرار گیرد. هر دو ضربه‌گیر باید همزمان درگیر شوند.

پ- ضربه‌گیرها باید از نظر سایش، له‌شدگی، ترک، پارگی و همچنین اتصالات آنها (پیچ و مهره‌ها) بازرسی چشمی شوند.



شکل ۱۵-۲۲- نمونه ضربه‌گیر انتهای ریل

۱۵-۵-۷- ثبت تاریخچه نگهداری و تعمیرات جرثقیل بر جی

برای اثر بخشی هر چه بیشتر نگهداری و تعمیر پیشگیرانه گزارش‌های جامعی از بازدیدهای روزانه بازرسی‌های میان مدت و برگه‌های تعمیراتی شامل جزئیات قطعات تعویضی و گزارش آزمون‌های انجام‌شده به همراه با گواهی‌نامه‌های سلامت فنی، باید مستند سازی شوند و همراه با تاریخ انجام آن به صورتی مناسب نگهداری شوند و در هنگام لزوم به مراجع نظارتی ارائه شود.

۱۵-۶- برچیدن جرثقیل بر جی

برچیدن یک جرثقیل بر جی ممکن است بسیار سخت و دارای پتانسیل بالای بروز حادثه باشد. احتیاط‌های لازم ذکر شده در این بخش باید در کلیه مراحل، به‌ویژه در زمان اعمال دستورات سازنده جرثقیل، مدنظر قرار گیرند. همچنین باید اطمینان حاصل شود که در کلیه مراحل برچیدن، وزنه تعادل به میزان لازم و در محل خود قرار داشته باشد.

در اغلب جرثقیل‌های بر جی، برچیدن آن تقریباً عکس فرایند عمل نصب آن می‌باشد. به هر حال، عمل برچیدن دشوارتر از عمل نصب است چرا که به علت محدودیت‌های فضایی ایجاد شده به علت ساخت‌وسازهای صورت گرفته، احتمال دارد در طی انجام عملیات برچیدن و مراحل آن، عملیات با سختی و دشواری مواجه باشد.

لذا همان‌طور که قبلاً اشاره شد الزامات برچیدن جرثقیل برجی هنگام پایان پروژه و توجه به محدودیت‌های احتمالی، باید از همان ابتدا در تهیه طرح باربرداری و پلان جانمایی در نظر گرفته شود و بر اساس آن، نوع، اندازه و محل نصب جرثقیل انتخاب شود.

۱۵-۷- اپراتور و تیم باربرداری

تمام اپراتورها، ریگرها، علامت‌دهندگان، افراد ماهر برای انجام امور نگهداری و تعمیرات، باید آموزش‌های لازم در مورد نحوه انجام وظایف را طبق قوانین و مقررات مربوط در مراکز ذی‌صلاح آموزش (سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای) فرا گرفته و دارای گواهینامه ویژه مهارتی معتبر باشند. همچنین باید گواهی سلامت معتبر از مراکز درمانی ذی‌صلاح (از وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی) نیز اخذ شود.

۱۵-۷-۱- اشخاص مجاز به اپراتوری

۱-۷-۱-۱- اپراتوری جرثقیل‌های برجی فقط باید توسط شخص ذی‌صلاح به شرح ادامه انجام شود:

الف- اشخاص ماهر (دارای کارت مهارت از سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای).

ب- کارآموزان باید تحت نظارت شخص ماهر باشند. تعداد کارآموزانی که می‌توانند تحت نظارت یک شخص ماهر باشند، موقعیت فیزیکی شخص ماهر در حین نظارت بر عملکرد کارآموز و نوع ارتباط لازم بین او و کارآموز، باید توسط شخص ذی‌صلاح تعیین شود.

پ- کارکنان نگهداری و تعمیرات، وقتی که در حین انجام وظایف‌شان اپراتوری ضرورت یابد.

ت- بازرس (های) جرثقیل و مسئولین انجام آزمون‌ها.

ث- هیچ‌کس، به‌جز اشخاصی که نام‌شان در بندهای بالا آمده است، نباید وارد اتاقک جرثقیل شوند، به استثنای اشخاصی مانند روغن‌کارها، ناظرها و اشخاص مورد تأیید آنها که برای انجام وظایف‌شان نیاز به ورود به اتاقک دارند، می‌توانند با اطلاع اپراتور یا سایر اشخاص مجاز، وارد اتاقک شوند.

۱۵-۷-۲- شرایط تصدی شغل اپراتوری

اپراتورها ملزم هستند که برای هر نوع جرثقیلی که اپراتوری آن را به‌عهده دارند با موفقیت، مهارت‌ها و توانایی‌های لازم را به شرح ادامه به‌دست آورند.

۱-۲-۷-۱۵- شرایط جسمانی

الف- اپراتور و کارآموزان اپراتوری باید شرایط جسمانی زیر را داشته باشند. به جز مواردی که بتوان ثابت کرد که نداشتن این شرایط، تأثیری بر اپراتوری جرتقیل ندارد. در چنین مواردی ممکن است به قضاوت‌ها و آزمون‌های کلینیکی یا پزشکی تخصصی نیاز باشد.

- ۱- حداقل قدرت بینایی ۲۰/۳۰ اسنلن ۱ در یک چشم و حداقل ۲۰/۵۰ در چشم دیگر، با یا بدون لنزهای اصلاحی^۲.
- ۲- توانایی تشخیص رنگ‌ها بدون در نظر گرفتن موقعیت، در شرایطی که تفکیک رنگ الزامی باشد.
- ۳- توانایی شنوایی کافی مطابق با نیازهای اپراتوری، با و بدون سمعک.
- ۴- قدرت، استقامت، چابکی، هماهنگی و سرعت عکس‌العمل کافی مطابق با نیازهای اپراتوری.
- ۵- ادراک عمق، میدان دید، زمان عکس‌العمل، چالاکی دست‌ها، هماهنگی و نداشتن سرگیجه یا مشخصات نامطلوب مشابه، مطابق با نیازهای اپراتوری.
- ۶- عدم اعتیاد به مواد مخدر بر اساس جواب آزمایش اعتیاد. سطح آزمایش بر اساس ضوابط استاندارد در صنعتی که جرتقیل در آن به کار گرفته شده تعیین می‌شود و باید توسط آزمایشگاه معتبر تأیید شود.
- ۷- نبود علامتی از نقص جسمانی یا عدم ثبات عاطفی، که برای اپراتور یا دیگران مخاطره آمیز باشد یا از نظر مراجع پزشکی، تداخلی در عملکرد اپراتور ایجاد کند. در صورتی که علائمی از این قبیل موارد دیده شد برای عدم پذیرش اپراتور کفایت می‌کند.
- ۸- نبود علامتی از حملات ناگهانی (صرع) یا از دست رفتن کنترل بدن که قابل کنترل با دارو نباشد؛ این قبیل علائم برای عدم پذیرش اپراتور کفایت می‌کند. ممکن است برای تعیین این شرایط به انجام آزمون‌های پزشکی تخصصی نیاز باشد.
 - ب- اپراتور باید موارد زیر را برآورده کند (اما تنها به این موارد محدود نمی‌شوند):
 - ۱- مدارکی دال بر قبولی در معاینه پزشکی که تعریف‌اش در بند (شرایط جسمانی) آمده است.
 - ۲- قبولی در آزمون کتبی شامل؛ مشخصات اپراتوری، کنترل‌ها و مهارت‌های کنترل شرایط اضطراری مانند واکنش به حریق، تماس با خطوط انتقال برق، نقص فنی کنترل‌گرها، همچنین سؤالات ویژه و مرتبط با عملکرد متناسب با انواع جرتقیل‌های برجی که نیاز به اپراتور واجد شرایط دارند.
 - ۳- اثبات توانایی خواندن نوشتن و درک مستندات سازنده جرتقیل.
 - ۴- اتمام رضایت بخش آزمون کتبی-شفاهی در ارتباط با مهارت‌های استفاده از جدول بار/ظرفیت که شامل انتخاب آرایش‌ها (ممکن است مجهز به تجهیزات جابه‌جایی باشد) برای آن نوع جرتقیلی که نیاز به اپراتور واجد شرایط دارد.
 - ۵- اتمام رضایت بخش آزمون عملی که مهارت اپراتور در انجام عملیات بالابردن، پایین آوردن، جابه‌جایی شاریوت یا بوم متحرک، چرخش جرتقیل و حرکت در شعاع‌های مختلف در مواقعی که تجهیزاتش را داشته باشد، همچنین مهارت در

1-Snellen

2-Corrective lenses

خارج کردن جرثقیل از وضعیت بهره‌برداری را تأیید کند. همچنین آزمون باید مهارت فرد در بازرسی قبل و پس از آغاز کار و روش‌های اجرایی ایمن‌سازی را با روش‌های مناسب کتبی، شفاهی یا عملی بیازماید.

۶- اثبات درک الزامات مقررات اجرایی.

پ- اپراتورهایی که با موفقیت آزمون تأیید مهارت اپراتوری هر نوع خاص از جرثقیل‌ها را می‌گذرانند، موظف هستند هر ۵ سال یکبار یا زودتر، چنانچه سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای یا ناظر پروژه فاصله زمانی کوتاه‌تری را لازم بداند، مجدد در این آزمون شرکت کنند.

ت- صلاحیت‌های الزامی کارآموزان باید شامل الزامات مندرج در بندهای بالا شود (اما تنها به این موارد محدود نمی‌شود).

ث- تأیید مهارت کارآموز، تأیید مهارت اپراتور و تأیید مجدد توانایی (مهارت) اپراتور برای هدایت جرثقیل باید توسط شخص ذی‌صلاح انجام شود.

ج- معاینات پزشکی اپراتور باید هر ۳ سال یکبار مطابق تعریفی که در بند (الف) بالا آمده است یا زودتر، چنانچه ناظر کارگاه لازم بداند، انجام شوند.

۲-۲-۷-۱۵- مهارت‌های اپراتور

توانایی‌ها و مهارت‌های اپراتور در حیطه مسئولیتی او موارد زیر را شامل می‌شود:

الف- آگاهی نسبت به اهمیت آمادگی جسمانی یا روانی و خودداری از کار با جرثقیل در مواقع عدم برقرار بودن این شرایط.

ب- فهم و به‌کارگیری اطلاعات موجود در راهنمای کاربری عملیات جرثقیل که توسط سازنده جرثقیل تهیه شده است.

پ- فهم کارکردها و محدودیت‌های جرثقیل همچنین مشخصات عملکردی خاص آن.

ت- اطلاع و پیروی از روش‌های اجرایی مشخص شده توسط سازنده جرثقیل یا شخص ذی‌صلاح برای برپایی، بالاروی و پیاده‌سازی.

ث- به‌کارگیری جدول بارهای اسمی و دیاگرام‌های جرثقیل و به‌کار بستن کلیه یادداشتهای هشدارهای مرتبط با کلیه جداول برای تأیید صحت آرایش جرثقیل متناسب با بار، شرایط باربرداری و شرایط کارگاه.

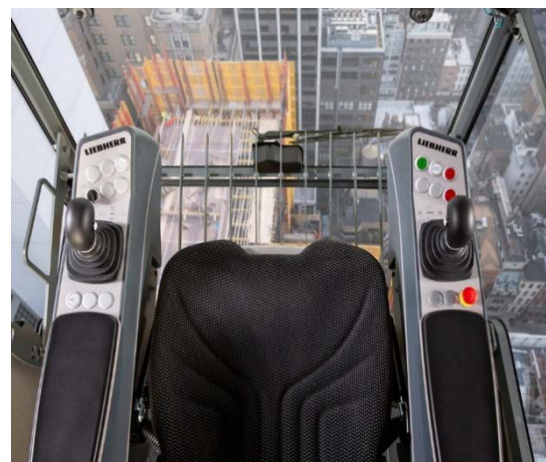
ج- آشنایی با پلان (طرح باربرداری) و ضرورت استعلام وزن بار و شرایط عمومی و اختصاصی باربرداری از مسئول کارگاه قبل از شروع عملیات.

چ- محاسبه یا تعیین ظرفیت خالص برای همه آرایش‌های مورد نیاز و با استفاده از جدول بارهای اسمی و تأیید اینکه جرثقیل، ظرفیت کافی برای باربرداری بار مورد نظر را دارد.

ح- توجه به کلیه شاخص‌های شناخته شده که ممکن است روی ظرفیت جرثقیل مؤثر باشند و دانستن ضرورت انجام تنظیمات مناسب.

خ- توجیه بودن نسبت به اقداماتی که در زمان شروع و خاتمه عملیات با جرثقیل باید انجام دهد.

- د- آگاهی نسبت به اهمیت داشتن تمرکز در حین عملیات و عدم مشغولیت به کاری دیگر در حین کار با کنترل‌های جرثقیل.
- ذ- نحوه انجام بازرسی‌های مستمر (روزانه).
- ر- نحوه آزمون کنترل‌های عملیاتی جرثقیل و توجیه بودن نسبت به ضرورت انجام عملیات با جرثقیل تنها در شرایطی که کنترل‌های عملیاتی درست عمل می‌کنند.
- ز- تسلط به شیوه‌های اپراتوری و نحوه استفاده از کارکردهای جرثقیل تحت شرایط عادی عملیاتی، به روشی یکنواخت و کنترل‌شده.
- ژ- آگاهی از روش‌های صحیح بارگیری و باربندی بار و شیوه‌های باربرداری.
- س- آشنایی با تجهیزات و نحوه نگهداری صحیح از آنها و گزارش دادن تنظیمات یا تعمیرات ضروری به شخص ذی‌صلاح یا اپراتور بعدی برای رفع آن.
- ش- آگاهی و فهم کامل از علائم ویژه و استاندارد و واکنش‌دهی مناسب به این قبیل علائم که از سوی شخص علامت‌دهنده نشان داده می‌شود.
- ص- آشنایی با حریم خطوط هوایی انتقال برق و اجتناب از کار با جرثقیل در مواقعی که هر قسمتی از بار یا جرثقیل وارد حریم خطوط برق می‌شود.



شکل ۱۵- ۲۳- نمایی از دید اپراتور از اتاقک

- ض- آگاهی از انواع شرایط کارگاهی که می‌توانند اختلالی در عملکرد جرثقیل به وجود آورند و ارزیابی شرایط اجرایی کارگاه درباره احتمال بروز این گونه شرایط (در مشورت با مسئول کارگاه یا فرد مسئول دیگر در این زمینه).
- ط- توجیه بودن نسبت به ارائه گزارش فوری هرگونه تنظیمات یا تعمیرات ضروری به شخص ذی‌صلاح.
- ظ- آشنایی با روش‌های قفل‌گذاری / برچسب‌گذاری و پیروی از شیوه‌های اجرایی در این زمینه که شخص ذی‌صلاح در مواقع نگهداری و تعمیر تعیین کرده است.

۱۵-۷-۳- وظایف اجرایی اپراتور در عملیات باربرداری

۱-۱۵-۷-۳- هر اپراتور مسئول عملیاتی است که تحت کنترل مستقیمش انجام می‌شود. هر موقع که اپراتور در مورد ایمنی عملیات جرثقیل دچار تردید شود باید عملیات جرثقیل را به روشی کنترل شده متوقف کند. عملیات باربرداری تنها باید پس از رفع نگرانی در مورد ایمنی کار ادامه یابد.

۲-۱۵-۷-۳- پیش از شروع عملیات روزانه و ابتدای هر نوبت کاری باید همه کنترل‌ها و کمک ابزارها باید توسط اپراتور آزمون شوند. اپراتور باید اطمینان حاصل کند که آنها به درستی عمل می‌کنند یا خیر. در صورتی که کنترل یا کمک ابزاری درست عمل نمی‌کرد باید پیش از آغاز عملیات، تنظیم یا تعمیر شود.

۳-۱۵-۷-۳- مواقعی که سرعت باد از حداکثر مقدار مجازی که سازنده جرثقیل توصیه کرده است تجاوز کند، اپراتور نباید از جرثقیل استفاده کند.

۴-۱۵-۷-۳- اپراتور نباید در حین کار با جرثقیل، عملی انجام دهد که باعث حواس پرتی او شود (از قبیل صحبت با تلفن همراه).

۵-۱۵-۷-۳- مواقعی که اپراتور آمادگی جسمانی یا روانی لازم را ندارد، نباید با جرثقیل کار کند و این موضوع را باید با مدیر باربرداری یا مسئول کارگاه در میان بگذارد.

۶-۱۵-۷-۳- هنگام فعال (روشن) کردن جرثقیل باید از اینکه همه کنترل‌ها خاموش یا در وضعیت خلاص باشند اطمینان حاصل کند و کل کارکنان پیش از فعال سازی جرثقیل یا روشن کردن موتور را مطلع کند.

۷-۱۵-۷-۳- اپراتور باید به علائمی که راهنمای باربرداری یا شخص علامت‌دهنده مجاز به این کار نشان می‌دهد، واکنش دهد. همچنین اپراتور باید همواره از علامت (اخطار) توقف پیروی کند، بدون توجه به اینکه چه کسی دارد علامت می‌دهد.

۸-۱۵-۷-۳- در شرایط آب‌وهوایی که باعث یخ‌زدگی سازه جرثقیل یا کاهش میدان دید می‌شود عملیات جرثقیل بهتر است با سرعت کمتر و با وسایل علامت‌دهی متناسب با این شرایط انجام شود.

۹-۱۵-۷-۳- اپراتور پیش از اینکه جرثقیل را بدون مراقب رها کند باید:

الف- هر باری که زیر قلاب، معلق است روی زمین نشانده شود و بلوک بار (قلاب) به بالاترین ارتفاع آورده شود (اعم از بار، جام (باکت)، آهنربای باربرداری و سایر ابزارها).

ب- ترمزهای شاریوت و سایر ابزارهای قفل‌کننده را فعال کند.

پ- برق را قطع کرده و در صورت امکان کلاچ اصلی را خلاص کند.

ت- همه کنترل‌ها را خاموش کند یا در وضعیت خلاص قرار دهد.

ث- جرثقیل را طوری در محل‌اش تثبیت کند که سهواً حرکت نکند.

- ج- موتور درون‌سوز را در صورتی که در جرثقیل تعبیه شده است، خاموش کند^۱.
- چ- سازه فوقانی را خلاص کند تا همراه با وزش باد بچرخد به جز مواردی که سازنده جرثقیل یا شخص ذی‌صلاح مقرراتی برای عدم چرخش در اثر وزش باد تعیین کرده باشد.
- ح- با استفاده از گیره‌های ریل یا سایر ابزارهای تعبیه شده، جلوی حرکت ناخواسته جرثقیل را بگیرد.

۱۰-۳-۷-۱۵- در صورتی که برق حین کار قطع شد اپراتور باید:

- الف- کلیه ترمزها و ابزارهای قفل کردن را فعال کند.
- ب- کلیه کلاچ‌ها و سایر کنترل‌های نیرو (محرکه) را خاموش کرده یا در وضعیت خلاص بگذارد.
- پ- در صورت امکان بارهای آویزان به قلاب را با کنترل ترمز روی زمین بنشانند.

۱۵-۷-۴- مسئولیت‌های ریگر (باربند یا کمک اپراتور)

۱-۴-۷-۱۵- حداقل مسئولیت‌های ریگر باید موارد زیر را شامل شود:

- الف- از اینکه وزن بار و مرکز ثقل تقریبی آن به دست آمده اطمینان حاصل کند.
- ب- توانایی انتخاب تجهیزات باربندی مناسب (اعم از اسلینگ، حلقه‌های ارتباطی (لینک) و شگل)، بازرسی آنها و رعایت شیوه‌های عملیاتی اجرایی مطابق با ضوابط مربوطه را داشته باشد^۲.
- پ- از ظرفیت باربری تجهیزات باربندی مورد استفاده برای حمل بار با در نظر گرفتن تعداد، نحوه اتصال و زوایای قرارگیری، اطمینان حاصل کند.
- ت- به درستی تجهیزات باربندی را به قلاب حمل بار متصل کند.
- ث- از اینکه تجهیزات باربندی به اندازه کافی در برابر سایش، برش یا سایر آسیب‌ها در طول فعالیت‌های حمل بار محافظت می‌شوند، اطمینان حاصل کند.
- ج- باربندی را به گونه‌ای تنظیم کند که تعادل و پایداری در طول فعالیت حمل بار تضمین شود.
- چ- بر علائم کاربردی تجهیزات در حال استفاده اشراف داشته باشد.
- ح- مهارت لازم برای نصب و استفاده از طناب (های) تعادل بار (تگ‌لاین) ۳ را داشته باشد.

^۱- ممکن است یک استثنایی وجود داشته باشد وقتی که در حین نوبت کاری مکرراً در عملیات جرثقیل وقفه ایجاد می‌شود، تحت این شرایط ممکن است جرثقیل روشن بماند در حالی که اپراتور روی سازه فوقانی جرثقیل حضور ندارد.

^۲- استانداردهای (ASME B30.9, B30.10, B30.20, B30.23, B30.26)

۱۵-۷-۵- مسئولیت‌های علامت‌دهنده^۱

۱-۵-۷-۱۵- مشخصات شخص علامت‌دهنده : پیش از علامت‌دهی برای عملیات جرثقیل، کلیه اشخاص علامت‌دهنده باید توسط شخص ذی‌صلاح آزمون شوند و در زمینه‌های زیر تسلط و مهارت‌شان تأیید شود:

الف- فهم اولیه عملکرد و محدودیت‌های جرثقیل.

ب- تسلط بر علائم دستی استاندارد به‌هنگام استفاده از علائم دستی.

پ- تسلط بر علائم صوتی استاندارد در مواقع استفاده از علائم صوتی.

۲-۵-۷-۱۵- حداقل مسئولیت‌های علامت‌دهنده باید موارد زیر را شامل شود:

الف- معرفی خود به‌عنوان علامت‌دهنده به اپراتور (ها) قبل از شروع فعالیت حمل بار.

ب- هماهنگی با اپراتور جرثقیل در زمینه نحوه برقراری ارتباط و استفاده از علائم، در طول فعالیت جابه‌جایی بار، پیش از آغاز عملیات باربرداری.

پ- حصول اطمینان از اینکه علائم دستی و صوتی برای علامت‌دهی به اپراتور مطابق با استانداردها است.

ت- اطمینان حاصل شود که هر سری از سیگنال‌های صوتی شامل سه عنصر ذکر شده به ترتیب زیر است:

۱- عملکرد و جهت.

۲- مسافت/سرعت.

۳- توقف عملکرد.

ث- حصول اطمینان از اینکه تلفن‌ها، رادیوها یا وسایل مشابه ارتباطی، پیش از آغاز عملیات باربرداری آزمون شده‌اند.

ج- همه جهاتی که شخص علامت‌دهنده به اپراتور نشان می‌دهد باید در جهت دید اپراتور (از منظر نگاه اپراتور) باشند (مثلاً به راست بچرخان از دید اپراتور).

۳-۵-۷-۱۵- اپراتور جرثقیل و شخص علامت‌دهنده باید به‌طور مستمر در تمام مدت عملیاتی بودن جرثقیل با یکدیگر ارتباط داشته باشند. هر زمان اختلالی در ارتباط شان به‌وجود آید، اپراتور باید کل عملیات را متوقف کند، تا زمانی که ارتباط مجدد به حالت قبل باز می‌گردد و علامت مناسبی داده می‌شود و مفهوم است.

۴-۵-۷-۱۵- در صورتی که اپراتور هرگونه تردیدی در مورد علامت داده شده در ارتباط با حرکت جرثقیل داشته باشد یا نیاز به ارتباط با شخص علامت‌دهنده باشد، اپراتور باید کل عملیات را متوقف سازد. عملیات جرثقیل نباید تا زمانی که اپراتور و شخص علامت‌دهنده در مورد رفع مشکل موجود به توافق می‌رسند، ادامه یابد.

۵-۵-۷-۱۵- در صورتی که دادن دستورالعملی به اپراتور، به‌گونه‌ای غیر از سیستم علامت‌دهی موجود مدنظر باشد، عملیات جرثقیل باید متوقف شود.



شکل ۱۵-۲۴- علامت‌دهی به اپراتور برای هدایت دقیق عملیات باربرداری

۱۵-۸- شیوه‌های اپراتوری (در عملیات باربرداری)

۱۵-۸-۱- وزن بار

۱-۱۵-۸-۱- هیچ جرثقیلی نباید بیشتر از مقدار مندرج در جدول بارهای اسمی بارگیری شود به جز برای اهداف آزمون.

۲-۱۵-۸-۱- باری که لازم است تا از زمین بلند شود، باید در محدوده بار اسمی جرثقیل در آرایش فعلی (وضعیت

موجودش) باشد.

۳-۱۵-۸-۱- در مواردی که وزن بار دقیقاً معلوم نیست، مسئول کارگاه یا مدیر باربرداری باید ثابت کند که وزن بار، از

بارهای اسمی جرثقیل در شعاعی که بار باید بلند شود بیشتر نیست.

۱۵-۸-۲- کمک ابزارهای عملیاتی

۱-۱۵-۸-۲- ابزارهای نشانگر باید به صورت روزانه پیش از آغاز کار با جرثقیل بررسی شوند.

۲-۱۵-۸-۲- از قرائت‌های نشانگر بار باید برای هدایت عملیات جرثقیل در محدوده مشخصات جدول بار اسمی استفاده

شود، به جز در مواقعی که وزن دقیقاً از طریق منبع دیگری مشخص شود.

۳-۱۵-۸-۲- از قرائت‌های نشانگر زاویه بوم متحرک یا شعاع باید برای هدایت عملیات جرثقیل در محدوده مشخصات

جدول بار اسمی استفاده شود. با این حال شعاع عملیاتی اندازه‌گیری شده، باید همواره بر زاویه بوم یا شعاع نمایش داده

شده ارجحیت داشته باشد.

۴-۱۵-۸-۲- وقتی که یکی از این موارد شامل؛ ابزار محدودگر بار، نشانگر زاویه بوم متحرک، بار یا شعاع کار نمی‌کند،

می‌توان در مدتی که جرثقیل در انتظار تعمیر است به استفاده از آن ادامه داد مشروط بر اینکه کلیه شرایط زیر برقرار

باشند. در صورتی که بیش از یک نشانگر یا ابزار محدودگر کار نمی‌کند نباید کاری با جرثقیل انجام شود.

الف- کلیه عملیات جرثقیل باید تحت سرپرستی شخص ذی‌صلاح انجام شوند.

ب- ارتباطات رادیویی باید بین شخص ذی‌صلاح، علامت‌دهنده و اپراتور جرثقیل برقرار شود.

پ- در هر باربرداری و در اولین سری از باربرداری‌های مشابه (تکراری) باید وزن بار، شعاع عملیاتی باربرداری و حرکات جرثقیل به‌طور ویژه به تأیید شخص ذی‌صلاح رسیده است.

۵-۲-۸-۱۵- وقتی که ابزار نشانگر سرعت باد کار نمی‌کند، می‌توان به‌کار با جرثقیل ادامه داد مشروط بر اینکه جرثقیل دیگری در همان کارگاه نشانگر سرعت باد سالمی داشته باشد یا بنا بر نظر شخص ذی‌صلاح، سرعت باد محیط در محدوده مجاز است.

۶-۲-۸-۱۵- وقتی که نشانگرهای چرخش درام کار نمی‌کنند، می‌توان حین اینکه جرثقیل منتظر تعمیرات است به استفاده از آن ادامه داد.

۱۵-۸-۳- اتصال بار

۱-۳-۸-۱۵- سیم‌بکسل بالای بار نباید دور بار پیچیده شده باشد.

۲-۳-۸-۱۵- بار باید به‌وسیله اسلینگ‌های باربندی دارای ظرفیت کافی به قلاب وصل شود.

۱۵-۸-۴- نگه‌داشتن بار

۱-۴-۸-۱۵- مادامی که بار معلق است، اپراتور نباید کنترل‌ها را رها کند.

الف- به‌عنوان یک مورد استثناء برای، جاهایی که بار باید مدت بیشتری از زمان عملیات باربرداری عادی، معلق نگه‌داشته شود، اپراتور می‌تواند افاق کنترل را رها کند مشروط بر اینکه پیش از آن شخص ذی‌صلاح یا اپراتور، الزامات نگهداری (مهار) بار، گردش، حرکت و کارکرد شاریوت را تعیین کرده باشند و موانع، یا هر نوع از اقدامات احتیاطی ضروری دیگر را تدبیر کرده باشند.

۲-۴-۸-۱۵- بهتر است کسی در زیر بار معلق نایستد یا از زیر آن عبور نکند.

۳-۴-۸-۱۵- در صورتی که بار باید مدت زمانی قابل توجه معلق بماند، اپراتور باید با فعال سازی ابزار نگهدارنده درام، اجازه ندهد درام در جهت پایین بچرخد، مشروط بر اینکه ابزار غیر خودکار جداگانه ای نیز تعبیه شده باشد.

۱۵-۸-۵- جابه‌جایی بار

۱-۵-۸-۱۵- مدیر باربرداری یا مسئول کارگاه باید بررسی کند که:

الف- از اسلینگ یا سایر متعلقات باربرداری مناسب استفاده شده باشد.

ب- پیش از اینکه بار بیشتر از چند سانتی‌متر از زمین بلند شود، بار در اسلینگ یا ابزار باربرداری به‌صورت ایمن، محکم و متعادل شده باشد.

پ- در مسیر باربرداری و چرخش هیچ مانعی نباشد.

۲-۵-۸-۱۵- پیش از آغاز باربرداری بهتر است به شرایط زیر توجه شود:

- الف- سیم‌بکسل بالابر پیچ‌نخورده باشد.
- ب- سیم‌بکسل‌های چند مسیره، دور هم پیچ‌نخورده باشند.
- پ- قلاب طوری بالای بار آورده شود که تاب خوردن‌اش حداقل باشد.
- ت- در شرایطی که سیم‌بکسل بالابر شل باشد حین سفت کردن سیم‌بکسل روی درام و داخل قرقره به درستی نشسته باشد.
- ث- تأثیر باد بر روی بار و جرثقیل در عملیات باربرداری اختلال ایجاد نکند.
- ج- بار آزادانه از زمین بلند شود و به اشیای دیگر گیر نکرده یا وصل نشود.
- ۳-۵-۸-۱۵- حین بلند کردن بار باید مراقب بود که:
- الف- بار متحرک به‌طور ناگهانی افزایش یا کاهش سرعت ندهد.
- ب- بار با هیچ مانعی تماس پیدا نکند.
- ۴-۵-۸-۱۵- بارگذاری جانبی بوم‌ها یا بازوها باید به بارهای آزادانه معلق محدود شود. از جرثقیل‌ها بهتر است برای کشیدن بار استفاده نشود.
- ۵-۵-۸-۱۵- اپراتور بهتر است بارها را از بالای سر افراد جابه‌جا نکند.
- ۶-۵-۸-۱۵- اپراتور باید ترمزها را هر دفعه که باری نزدیک به بار اسمی جابه‌جا می‌شود، با بلند کردن آن تا ارتفاع چند سانتی‌متر از روی زمین و گرفتن ترمزها، آزمون کند.
- ۷-۵-۸-۱۵- بار نباید تا زیر نقطه ای پایین آورده شود که کمتر از ۳ دور کامل سیم‌بکسل روی درام باقی بماند.
- ۸-۵-۸-۱۵- موقع چرخش بوم (فلش)، انتقال بار با شاریوت یا حرکت دادن جرثقیل، از شروع و توقف ناگهانی باید خودداری شود. سرعت چرخش و حرکت باید طوری باشد که بار بیشتر از شعاع قابل کنترل نچرخد. مواقعی که چرخش بار مخاطره آمیز است باید حد نهایی چرخش با نشانه یا خط محدود ساز، مشخص شود.
- ۹-۵-۸-۱۵- بهتر است اثرات باد روی بارهایی که سطح بادگیر بزرگی دارند، لحاظ شود.

۱۵-۹- نمونه چک‌لیست کنترل ایمنی جرثقیل بر جی

نمونه چک لیست کنترل ایمنی جرثقیل برجی در کارگاه‌های ساختمانی

ردیف	مورد بازرسی/سؤال	بله	خیر	N/A
انتخاب، پلان باربرداری و جانمایی				
۱	آیا وزن، ابعاد، مرکز ثقل، محل اتصال به قلاب/اسلینگ، شعاع و ارتفاع باربرداری مشخص شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	آیا جرثقیل برجی مطابق مشخصات فنی بار، ظرفیت بوم، شرایط محیطی، محدودیت‌های فضایی و سرعت باد انتخاب شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	آیا سیم‌بکسل‌ها و اسلینگ‌ها متناسب با وزن و مرکز ثقل بار انتخاب شده و نحوه اتصال صحیح است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	آیا سایت پلان برای پایه، بوم، شعاع کارکرد و موانع محیطی تهیه شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	آیا مقاومت بستر برای تحمل بارهای وارده بررسی شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	آیا دستورالعمل‌های کتبی سازنده یا شخص ذی‌صلاح شامل وزن اجزاء و روش نصب در کارگاه موجود است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	آیا ارزیابی ریسک توسط شخص ذی‌صلاح پیش از شروع عملیات انجام شده و اقدامات پیشگیرانه مشخص شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	آیا محل استقرار پایه، مسیر حرکت جرثقیل، محل انبارش قطعات و محدودیت‌های محیطی بررسی شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	آیا باد، بارش، مه، دما و روشنایی قبل و حین عملیات بررسی شده و شرایط مجاز رعایت شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
اقدامات پیش از نصب/نصب/بالاروی/آزمون‌های قبل از شروع بهره‌برداری				
11	آیا قبل از شروع عملیات نصب محدوده حفاظت برای کارکنان و تجهیزات مشخص و ایمن‌سازی شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	آیا محل‌های بارگیری، تخلیه و انبارش قطعات ایمن و مقاوم است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	آیا معابر عمومی مجاور با مجوز و علائم هشداردهنده ایمن‌سازی شده‌اند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	آیا وسایل و ماشین‌آلات حداقل ۱۵ متر از تقاطع فاصله دارند و میدان دید راننده محدود نیست؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	آیا لباس کارکنان مطابق مشخصات قابل رؤیت (زرد/نارنجی فلورسنت، نوارهای شبرنگ ۳-۵ سانتی‌متری) است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	آیا جرثقیل‌های سیار پیش از عملیات نصب و برچیدن مورد بازرسی فنی و آزمون قرار گرفته‌اند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	آیا قطعات جرثقیل پیش از نصب از نظر آسیب، ترک، تغییرشکل، وضعیت پیچ و مهره و نشانه‌گذاری بررسی شده‌اند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	آیا پیچ‌ها، مهره‌ها و پین‌ها مطابق دستورالعمل سازنده و با طول و واشر مناسب نصب شده‌اند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

نمونه چک‌لیست کنترل ایمنی جرثقیل بر جی در کارگاه‌های ساختمانی

ردیف	مورد بازرسی/سؤال	بله	خیر	N/A
19	آیا عملیات نصب، برچیدن یا تغییر ارتفاع جرثقیل بر جی در شب انجام می‌شود؟ در صورت لزوم، آیا نور کافی تأمین شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20	آیا قبل از تخلیه و بارگیری، حریم خطوط هوایی و پست‌های برق کنترل می‌شود؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21	آیا نصب تابلوها و علائم اضافی بر روی جرثقیل بدون تأیید سازنده یا شخص ذی‌صلاح انجام نشده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22	آیا برجسب‌ها و تابلوهای هشداردهنده لازم مطابق ضوابط نصب شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23	آیا اسلینگ‌ها و متعلقات باربرداری مطابق دستورالعمل سازنده و شخص ذی‌صلاح انتخاب و نصب شده‌اند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24	آیا کارکنان عملیات نصب توسط شخص ذی‌صلاح در استفاده از ابزارهای نصب و پیچ و مهره‌ها آموزش دیده‌اند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25	آیا ابزارهای کشش و تورک مطابق دستورالعمل سازنده تنظیم شده‌اند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26	آیا کارکنان از تجهیزات حفاظت فردی مناسب و وسایل حفاظت سقوط استفاده می‌کنند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27	آیا پایه‌های جرثقیل مطابق دستورالعمل سازنده یا شخص ذی‌صلاح نصب شده‌اند و پی بتنی در صورت نیاز اجرا شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28	آیا ریل‌ها و مسیر حرکت جرثقیل متحرک تراز و دارای بالاست، اتصال زمین و متوقف‌کننده هستند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29	آیا برج در راستای قائم مطابق دستورالعمل سازنده نصب شده و مهارها کامل و سفت شده‌اند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30	آیا عملیات بالاروی مطابق دستورالعمل کتبی سازنده و تحت نظارت شخص ذی‌صلاح انجام شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۱	آیا پیش از بالاروی، موانع پاکسازی شده و تراز وزنه‌های تعادل برقرار است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۲	آیا برنامه زمان‌بندی بالاروی تهیه و شامل ارتفاع، تعداد قطعات، شرایط باد و فاصله ایمن است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۳	آیا اتصال‌دهنده‌ها مطابق دستورالعمل سازنده نصب و پیش‌تنیدگی پیچ‌ها بررسی شده‌اند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۴	آیا سیم‌بکسل‌ها و مهاربندها مطابق دستورالعمل سازنده نصب و علامت‌گذاری شده‌اند و قابل تنظیم کشش هستند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۵	آیا جرثقیل‌های داخل سازه پیش از بالاروی، مقاومت سازه و تکیه‌گاه‌ها توسط شخص ذی‌صلاح تأیید شده‌اند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۶	آیا نصب سازه فوقانی (واحد چرخش، بوم، وزنه‌ها و مهاربندها) مطابق دستورالعمل سازنده انجام شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۷	آیا آزمون‌های پیش از عملیات (حرکت بدون بار و با بار، کنترل ترمز و محدودگرها، تکیه‌گاه‌ها) انجام و تأیید شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

نمونه چک لیست کنترل ایمنی جرثقیل بر جی در کارگاه‌های ساختمانی

ردیف	مورد بازرسی/سؤال	بله	خیر	N/A
۳۸	در جرثقیل‌های تغییر یافته، آیا تغییر یا اصلاح توسط سازنده یا شخص ذی‌صلاح تأیید شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۹	آیا اسناد، محاسبات و نقشه‌های تغییرات نگهداری شده‌اند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۴۰	آیا جرثقیل پس از تغییر یا اصلاح، مطابق الزامات استاندارد آزمون شده است و سوابق آزمون موجود است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۴۱	آیا ارتفاع خودایستای جرثقیل مطابق ارتفاع مجاز سازنده یا شخص ذی‌صلاح رعایت شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
کنترل جلوگیری از برخورد جرثقیل‌ها				
۴۲	آیا اپراتور هر جرثقیل دید کاملی از ناحیه فصل مشترک با جرثقیل دیگر دارد؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۴۳	آیا سیستم ارتباطی مؤثر و مستقیم بین اپراتورهای جرثقیل‌ها برقرار شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۴۴	آیا سیستم محدودکننده فضای کار روی هر جرثقیل نصب و فعال است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۴۵	آیا سیستم محدودکننده فضای کار به‌درستی نصب و نگهداری شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
بهره‌برداری				
۴۶	آیا جرثقیل خارج از سرویس می‌تواند آزادانه در شعاع ۳۶۰ درجه بچرخد و حداقل فاصله آزاد ۲ متر رعایت شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۴۷	آیا اخطار صوتی خودکار و پیوسته در زمان حرکت جرثقیل فعال است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۴۸	آیا مسیر حرکت جرثقیل قبل از شروع کار از نظر ریل‌ها و موانع بازدید شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۴۹	آیا جرثقیل‌های بیکار بیش از یک ماه پیش از بهره‌برداری، توسط شخص ذی‌صلاح بازرسی شده‌اند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۵۰	آیا چراغ هشدار هوانوردی در بالاترین نقطه جرثقیل نصب شده و حداقل شدت ۱۰ کاندلا رعایت شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۵۱	آیا نورافکن‌ها و علائم دید در شب به‌گونه‌ای نصب شده‌اند که ایمنی سازه و کابل‌ها تضمین شود؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۵۲	آیا هماهنگی‌های لازم با تیم امداد و نجات و مانورهای اضطراری انجام شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۵۳	آیا قبل از شروع کار مجوز حریم برق از شرکت توانیر اخذ شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۵۴	آیا فاصله ایمن جرثقیل و بار از خطوط هوایی برق رعایت شده و شخص علامت‌دهنده ذی‌صلاح مستقر شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۵۵	آیا اپراتور و کارکنان مرتبط، آموزش ایمنی برق دریافت کرده‌اند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۵۶	آیا علائم هشدار خطر برق‌گرفتگی روی جرثقیل و ایستگاه اپراتور نصب شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۵۷	آیا برق‌گیر (صاعقه‌گیر) جرثقیل به سامانه ساختمان اتصال داده شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۵۸	آیا سیستم اتصال زمین کلیه بخش‌های فلزی جرثقیل برقرار و محافظت شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

نمونه چک‌لیست کنترل ایمنی جرثقیل بر جی در کارگاه‌های ساختمانی

ردیف	مورد بازرسی/سؤال	بله	خیر	N/A
۵۹	آیا تجهیزات سیستم اتصال زمین در فواصل زمانی مشخص توسط مرجع ذی‌صلاح تأیید شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۶۰	آیا تجهیزات حفاظت و کنترل برق جرثقیل نصب و به‌درستی استفاده می‌شوند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۶۱	آیا مسیر عبور بار از فراز معابر و بناهای مجاور، با علائم هشداردهنده و سازه‌های حفاظتی ایمن شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۶۲	آیا شعاع گردش جرثقیل‌ها محدود شده تا عبور بار از روی بناهای مجاور حداقل شود؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۶۳	آیا باربرداری با رعایت محدودیت سرعت، کنترل نوسانات و با توجه به ظرفیت جرثقیل انجام می‌شود؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۶۴	آیا جابه‌جایی افراد با وسایل بالا برنده بار ممنوع شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۶۵	آیا در هنگام باد و طوفان شدید کار با جرثقیل متوقف می‌شود؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۶۶	آیا حداکثر ظرفیت بار و سرعت کار بر تابلو یا پلاک فلزی درج و رعایت می‌شود؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
بازرسی فنی				
۶۷	آیا معیارهای بازرسی مطابق توصیه سازنده جرثقیل اعمال شده‌اند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۶۸	آیا بازرسی‌ها توسط شخص ذی‌صلاح انجام شده‌اند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۶۹	آیا همه نقائص شناسایی شده بررسی و تعیین شده که آیا مخاطره ایجاد می‌کنند یا خیر؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۷۰	آیا بازرسی پیش از نصب و حین بهره‌برداری انجام شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۷۱	آیا بازرسی مستمر (روزانه) مطابق ضوابط انجام شده و نقائص پیش از بهره‌برداری رفع شده‌اند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۷۲	آیا بازرسی دوره‌ای مطابق ضوابط انجام شده و سوابق نگهداری شده‌اند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۷۳	آیا جرثقیل‌هایی که بیش از یک ماه استفاده نشده‌اند، پیش از بهره‌برداری بازرسی دوره‌ای شده‌اند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۷۴	آیا جرثقیل‌هایی که بیش از پنج سال بهره‌برداری داشته‌اند، بازرسی دوره‌ای در فواصل کوتاه‌تر انجام شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۷۵	آیا بازرسی کلی (جامع) مطابق ضوابط انجام شده و نقائص پیش از بهره‌برداری رفع شده‌اند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۷۶	آیا جرثقیل‌های بر جی ثابت با بیش از ده سال بهره‌برداری، بازرسی کلی سالیانه دارند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۷۷	آیا بازرسی مستمر توسط شخص دارای کارت مهارت و آموزش‌های لازم انجام شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۷۸	آیا بازرسی دوره‌ای و کلی توسط اشخاص ذی‌صلاح مطابق ضوابط انجام شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۷۹	آیا مدارک و مستندات جرثقیل مطابق ضوابط کامل و خوانا هستند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۸۰	آیا آزمون‌های عملیاتی پیش از استفاده، پس از تغییر آرایش یا تعمیرات انجام شده‌اند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۸۱	آیا سوابق آزمون عملیاتی شامل تاریخ، نوع آزمون و نتایج نگهداری شده‌اند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

نمونه چک لیست کنترل ایمنی جرثقیل برجی در کارگاه‌های ساختمانی

ردیف	مورد بازرسی / سؤال	بله	خیر	N/A
۸۲	آیا تنظیمات ابزارهای محدودگر (حد بالابری، حرکت شاریوت، بوم متحرک و حرکت جرثقیل) مطابق آزمون‌ها انجام شده‌اند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۸۳	آیا ابزار محدودگر بار با آزمون بار و بار معلق آزاد تأیید شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۸۴	آیا کالیبراسیون نشانگرها توسط آزمایشگاه معتبر تأیید شده و مدارک بررسی شده‌اند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۸۵	آیا آزمون استاتیک با بار ۱,۲۵ برابر ظرفیت سازنده انجام شده و هیچ آسیب یا تغییرشکل مشاهده نشده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۸۶	آیا بار در آزمون استاتیک حداقل ۱۰۰ تا ۲۰۰ میلی‌متر از سطح زمین جدا و حداقل ۱۰ دقیقه معلق نگه داشته شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۸۷	آیا در جرثقیل بوم متحرک، بوم در موقعیت بیشترین بار به مکانیزم‌های بالابرنده قرار داشته است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۸۸	آیا آزمون دینامیک مطابق دستورالعمل سازنده انجام شده و عملکرد مکانیزم‌ها و ترمزها صحیح است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۸۹	آیا پس از آزمون دینامیک، هیچ آسیب در مکانیزم‌ها و اتصالات مشاهده نشده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۹۰	آیا ترمز ارايه بار، ترمز مکانیزم بالابری، ترمز مکانیزم چرخشی و ترمز حرکت دورانی بوم بررسی و عملکرد صحیح دارند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۹۱	آیا سوابق بازرسی‌ها و آزمون‌ها نگهداری شده و مبنای ارزیابی مستمر قرار گرفته‌اند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
مکانیزم باربرداری و اجزا				
۹۲	آیا جمع شدن سیم‌بکسل روی درام به‌درستی و منظم انجام می‌شود و حداقل ۳ دور سیم‌بکسل روی درام باقی مانده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۹۳	آیا آخرین لایه سیم‌بکسل حداقل ۱/۵ برابر قطر سیم‌بکسل از لبه درام پایین‌تر قرار دارد؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۹۴	آیا درام و فلنج‌ها از نظر آسیب، ترک یا تغییرشکل بررسی شده‌اند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۹۵	آیا پیچ‌های اتصال وینچ بررسی شده‌اند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۹۶	آیا یاتاقان‌های درام از نظر لقی کنترل شده‌اند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۹۷	آیا قطر بیرونی سیم‌بکسل از قطر فلنج‌های کناری کمتر است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۹۸	آیا عملکرد حسگرها و نشانگرهای متصل به درام کنترل شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۹۹	آیا سطح شیارهای درام از نظر سایش و آسیب بررسی شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۰۰	آیا شیارهای درام رد سیم‌بکسل ندارند یا با شرایط مجاز مطابقت دارند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۰۱	آیا ابعاد شیارهای درام با استفاده از گیج بررسی شده‌اند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۰۲	آیا پلاک مشخصات بلوک بار خوانا است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۰۳	آیا بلوک بار از نظر سایش بیش از حد بررسی شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

نمونه چک‌لیست کنترل ایمنی جرثقیل بر جی در کارگاه‌های ساختمانی

ردیف	مورد بازرسی/سؤال	بله	خیر	N/A
۱۰۴	آیا ابعاد قسمت‌های مختلف بلوک (قطر و طول پین‌ها) مطابق استاندارد و کمتر از ۱۰٪ کاهش یافته‌اند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۰۵	آیا بلوک بار از نظر آسیب حرارتی بررسی شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۰۶	آیا حفره یا خوردگی بیش از حد در قطعات وجود ندارد؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۰۷	آیا وجود جوش در قطعات و تغییر شکل اجزا بررسی شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۰۸	آیا پیچ‌ها، مهره‌ها، اشیپیل، پین فنری و سایر اتصالات بررسی شده‌اند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۰۹	آیا قفل‌ها بررسی و عملکرد صحیح آنها تأیید شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۱۰	آیا سطح شیار قرقره عاری از عیب سطحی، ترک، موج و ساییدگی است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۱۱	آیا شیار قرقره با شیارسنج مطابقت دارد و تناسب با قطر سیم‌بکسل رعایت شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۱۲	آیا فلنج قرقره از نظر ترک، شکستگی و تغییر شکل بررسی شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۱۳	آیا یاتاقان‌های قرقره بدون لقی هستند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۱۴	آیا قرقره‌ها هم‌راستا هستند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۱۵	آیا روان‌کاری بیرینگ‌های قرقره مطابق دستورالعمل سازنده انجام شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۱۶	آیا ضربه‌گیرها مطابق دستورالعمل سازنده و مستندات جرثقیل با ظرفیت مناسب نصب شده‌اند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۱۷	آیا عملکرد ضربه‌گیرها به صورت جفت و همزمان آزمون شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۱۸	آیا ضربه‌گیرها از نظر سایش، له‌شدگی، ترک، پارگی و اتصالات بررسی شده‌اند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۱۹	آیا تاریخچه نگهداری و تعمیرات جرثقیل ثبت و مستند شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۲۰	آیا گزارش‌های بازدید روزانه، بازرسی‌های میان‌مدت و تعمیرات شامل جزئیات قطعات تعویضی و آزمون‌ها نگهداری شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۲۱	آیا الزامات ایمنی و دستورالعمل‌های سازنده هنگام برچیدن جرثقیل رعایت شده و وزنه تعادل در محل خود قرار دارد؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
اپراتوری				
۱۲۲	آیا تمامی اپراتورها، ریگرها، علامت‌دهنده‌ها و افراد ماهر دارای آموزش لازم در مراکز ذی‌صلاح و گواهینامه مهارتی معتبر هستند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۲۳	آیا همه اپراتورها دارای گواهی سلامت معتبر از مراکز درمانی ذی‌صلاح هستند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۲۴	آیا اپراتوری جرثقیل فقط توسط اشخاص مجاز (شخص ماهر، کارآموز تحت نظارت، کارکنان نگهداری در صورت ضرورت، بازرس/مسئول آزمون‌ها) انجام می‌شود؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۲۵	آیا ورود به اتاق جرثقیل توسط افراد غیرمجاز به‌استثنای موارد خاص کنترل می‌شود؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

نمونه چک لیست کنترل ایمنی جرثقیل برجی در کارگاه‌های ساختمانی

ردیف	مورد بازرسی/سؤال	بله	خیر	N/A
۱۲۶	آیا اپراتورها و کارآموزان شرایط جسمانی مطابق استانداردها دارند (بینایی، شنوایی، قدرت، هماهنگی، ادراک عمق، عدم اعتیاد، عدم نقص جسمانی یا عاطفی خطرآفرین، عدم صرع کنترل نشده)؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۲۷	آیا اپراتورها مدارک قبولی در معاینات پزشکی، آزمون کتبی و عملی، و توانایی خواندن و درک مستندات جرثقیل را دارند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۲۸	آیا اپراتورها هر ۵ سال یک بار یا به تشخیص ناظر، برای تمدید کارت مهارت اپراتوری خود اقدام می‌کنند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۲۹	آیا معاینات پزشکی اپراتور هر ۳ سال یک‌بار یا به تشخیص ناظر کارگاه انجام می‌شود؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۳۰	آیا اپراتورها مهارت‌های مورد نیاز شامل استفاده از جدول بارها، فهم محدودیت‌های جرثقیل، پیروی از روش‌های اجرایی و آگاهی از شرایط کارگاه را دارند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۳۱	آیا اپراتورها از آمادگی جسمانی و روانی خود قبل از عملیات اطمینان حاصل می‌کنند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۳۲	آیا اپراتور پیش از شروع عملیات روزانه کنترل‌ها و کمک ابزارها را آزمون و عملکرد صحیح آنها را تأیید می‌کند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۳۳	آیا اپراتور در سرعت باد بالاتر از حد مجاز توصیه‌شده از جرثقیل استفاده نمی‌کند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۳۴	آیا اپراتور از انجام فعالیت‌های حواس‌پرت‌کن در حین کار با جرثقیل خودداری می‌کند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۳۵	آیا قبل از فعال کردن جرثقیل، کلیه کنترل‌ها خاموش یا در وضعیت خلاص هستند و کارکنان اطلاع یافته‌اند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۳۶	آیا اپراتور به علائم علامت‌دهنده واکنش مناسب نشان می‌دهد و علائم توقف را بدون تأخیر رعایت می‌کند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۳۷	آیا در شرایط آب‌وهوایی نامناسب عملیات با سرعت کمتر و علائم مناسب انجام می‌شود؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۳۸	آیا اپراتور پیش از ترک جرثقیل، بار معلق را روی زمین نشانده و کلیه ترمزها و کنترل‌ها را فعال یا در وضعیت خلاص قرار داده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۳۹	آیا اپراتور اقدامات ایمنی شامل تثبیت جرثقیل، خاموش کردن موتور و آزاد کردن سازه فوقانی را انجام داده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۴۰	آیا در قطع برق، اپراتور ترمزها و کنترل‌ها را فعال کرده و بارهای آویزان را روی زمین نشانده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۴۱	آیا ریگرها وزن بار و مرکز ثقل را تعیین و تجهیزات باربرداری مناسب را بررسی و متصل کرده‌اند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۴۲	آیا ریگرها تعادل و پایداری بار در طول فعالیت حمل بار را تأمین کرده‌اند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۴۳	آیا علامت‌دهنده‌ها مهارت‌های لازم، آشنایی با علائم دستی و صوتی استاندارد و آزمون پیش از فعالیت را دارا هستند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

نمونه چک‌لیست کنترل ایمنی جرثقیل بر جی در کارگاه‌های ساختمانی

ردیف	مورد بازرسی/سؤال	بله	خیر	N/A
۱۴۴	آیا علامت‌دهنده قبل از شروع عملیات خود را به اپراتور معرفی و هماهنگی کامل برقرار کرده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۴۵	آیا ارتباط رادیویی یا بصری بین اپراتور و علامت‌دهنده در تمام مدت عملیات برقرار است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۴۶	آیا عملیات جرثقیل در صورت تردید اپراتور در مورد علامت یا ارتباط متوقف می‌شود تا مشکل رفع شود؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۴۷	آیا هیچ جرثقیلی بیش از بار اسمی جدول بارگیری نشده است، مگر برای آزمون؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۴۸	آیا ابزارهای نشانگر و محدودگر قبل از آغاز کار روزانه بررسی شده و عملکرد صحیح آنها تأیید شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۴۹	آیا سیم‌بکسل دور بار پیچیده نشده و بار با اسلینگ‌های دارای ظرفیت کافی به قلاب متصل شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۵۰	آیا اپراتور کنترل‌ها را در مدت معلق بودن بار رها نکرده و کسی زیر بار نایستاده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۵۱	آیا عملیات جابه‌جایی بار شامل کنترل باد، مانع نداشتن مسیر و بلند کردن بار به‌صورت ایمن انجام می‌شود؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۵۲	آیا ترمزها در هر بار نزدیک شدن بار به ارتفاع بار اسمی آزمایش شده‌اند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۵۳	آیا حداقل سه دور سیم‌بکسل روی درام هنگام پایین آوردن بار رعایت شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۵۴	آیا حرکت چرخش بوم، شاریوت و جرثقیل بدون توقف یا شروع ناگهانی و با کنترل سرعت انجام می‌شود؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۵۵	آیا اثرات باد و سایر شرایط محیطی روی بار و جرثقیل ارزیابی و در عملیات لحاظ شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

فصل شانزدهم

ایمنی جرثقیل متحرک (سیار)

۱۶-۱- جابه‌جایی و هدایت جرثقیل

۱-۱-۱- جرثقیل‌های متحرک^۱ که همزمان بار را بلند کرده و حمل می‌کنند بیشتر در معرض خطر واژگونی قرار دارند، زیرا در این جرثقیل‌ها با توجه به ارتفاع مرکز ثقل از سطح زمین، کمترین شیب زمین می‌تواند یک عامل مهم در واژگونی باشد. زاویه پایین بوم می‌تواند باعث افزایش شعاع کار و چپ شدن جرثقیل شود. زاویه بالا می‌تواند موجب برگشت به عقب و چپ شدن به پشت جرثقیل شود.

۱-۱-۲- برای حرکت در مسافت‌های طولانی، راننده باید موقعیت بوم جرثقیل‌های بوم خشک را متناسب با مسیر حرکت مشخص کند، به این معنی که در سراسیابی‌ها بوم به سمت عقب و در سربالایی بوم به سمت جلو قرار گیرد. به طور کلی حین حرکت جرثقیل، بوم باید به طور کامل پایین آمده و مهار شود. همچنین سینی گردان دستگاه باید قفل شود و ترمز چرخش فعال گردد.

۱-۱-۳- هنگامی که از دو یا چند جرثقیل برای بلند کردن یک بار استفاده می‌شود، یک فرد باید به‌عنوان مسئول عملیات مشخص گردد. مسئول عملیات باید ظرفیت جرثقیل‌ها را بر اساس محل قرارگیری بار، موقعیت بوم و سرعت جابه‌جایی بار تعیین کرده و کلیه پرسنل را نسبت به استقرار در محل مناسب، بستن درست بار و جابه‌جایی‌های مورد نیاز راهنمایی کند.

۱-۱-۴- هنگام پایین آوردن بار راننده باید مراقب باشد ریگر سیم‌بکسل انداز یا افراد دیگر زیر و نزدیک بار قرار نگرفته باشند و همیشه به علامت‌های علامت‌دهنده خود توجه کند.

۱-۱-۵- هنگام جابه‌جایی بار در نزدیکی کارکنانی که در نقاط مرتفع کار می‌کنند راننده و سایر افراد مسئول باید بسیار احتیاط کنند.

۱-۱-۶- در جرثقیل‌های بوم مفصلی راننده باید مراقب باشد هنگام چرخش بوم، بار یا بوم به اتاق راننده برخورد نکند.

۱-۱-۷- راننده جرثقیل متحرک باید همیشه در ابتدا و انتهای کار، دستگاه محدودکننده ارتفاع بالا بردن بار را آزمایش نماید.

۱-۱-۸- در طرح و نصب جرثقیل متحرک، باید همیشه فاصله ایمن بین قسمت‌های زیر وجود داشته باشد:

الف- بین بلندترین نقطه جرثقیل و هر نوع حائل و بنایی که بالای آن قرار گرفته.

ب- بین هر قسمت از جرثقیل با دیوارها، ستون‌ها یا سایر قطعات و اسکلت‌های ثابت.

پ- بین دو انتهای جرثقیل و دو انتهای ریل‌های مسیر آن.

۱-۱-۹- در مواقعی که سرعت باد فراتر از ۱۰ متر بر ثانیه (حدود ۴۰) کیلومتر بر ساعت است کار باید متوقف شود.

محل اندازه‌گیری سرعت باد نوک بوم جرثقیل است و راننده نباید سرعت باد را از بالای کابین اندازه‌گیری کند. سرعت باد توسط بادسنجی که روی بوم قرار گرفته اندازه‌گیری می‌شود.

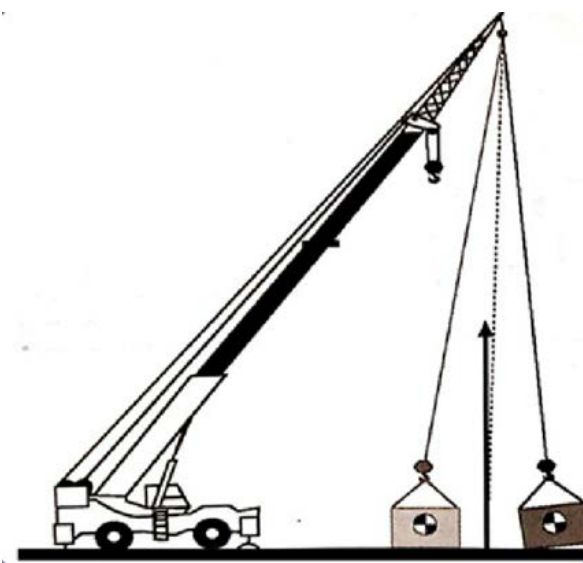
- ۱۰-۱-۱۶- حریم خطوط هوایی انتقال برق باید مطابق (فصل ۵) رعایت شود.
- ۱۱-۱-۱۶- هنگام فعالیت بیش از یک جرثقیل متحرک در یک مسیر کار، باید موارد ذیل رعایت گردد:
- الف- حداقل فاصله دو جرثقیل متحرک از ۹ متر نباید کمتر باشد.
- ب- فقط یک نفر کارگر علامت‌دهنده به رانندگان هر دو جرثقیل علامت دهد.
- پ- به منظور اطمینان از هماهنگی صحیح کار جرثقیل‌ها پیش‌بینی‌های لازم به عمل آید.
- ۱۲-۱-۱۶- جرثقیل متحرک موتوری باید به آژیر خودکار هشداردهنده مجهز باشد که هرگاه جرثقیل، باری بیش از بار مجاز، بلند کند به طریق مشخص و پرمدا اعلام خطر نماید. همچنین باید به بوق‌های آگاه‌کننده و قوی مجهز باشد تا بتوان قبل از به کار انداختن جرثقیل و یا احیاناً در حین حرکت از آنها استفاده نمود.
- ۱۳-۱-۱۶- هنگام فعالیت جرثقیل‌های متحرک هنگام شب، نکات زیر باید رعایت شود:
- الف- جرثقیل باید دارای چراغ جلو و حداقل یک چراغ قرمز در عقب باشد.
- ب- چراغ‌ها در داخل اطاق فرمان باید طوری تعبیه شوند که نور آنها مزاحم دید رانندگان جرثقیل نباشد و در عین حال رانندگان بتوانند محل کار خود را به خوبی ببینند و دستگاه‌های اندازه‌گیری سطح آب و درجه بخار و... را به‌طور صحیح کنترل نمایند.

۱۶-۲- ضوابط باربرداری

- ۱-۲-۱۶- تمامی اندازه‌ها و فواصل قید شده در جدول بار بر پایه عملیات در زمین مسطح و با جک‌های تعادل کاملاً باز محاسبه شده‌اند. در غیر این صورت باید طبق توصیه سازنده عمل شود.
- ۲-۲-۱۶- تعیین حداکثر ظرفیت حمل بار جرثقیل نباید بر اساس شروع واژگونی و عدم پایداری آن باشد. این کار بسیار پر مخاطره است و احتمال واژگونی جرثقیل بسیار زیاد است.
- ۳-۲-۱۶- شعاع بار یا شعاع عملیاتی از مرکز چرخش دستگاه محاسبه می‌شود نه از پین پایه بوم. اگر شعاع بار بیش از حد مجاز باشد موجب بلند شدن جک‌های تعادل و واژگونی جرثقیل می‌شود.
- ۴-۲-۱۶- پیش از باربرداری بارهای سنگین عملکرد ترمزها باید بررسی شود. به این صورت که راننده بار را کمی از زمین به آرامی بلند کرده متوقف کند و عملکرد ترمزها را بررسی نماید.
- ۵-۲-۱۶- بارهایی را که وزن آنها نزدیک به ظرفیت مجاز جرثقیل است باید تا حد امکان نزدیک به زمین جابه‌جا شوند.
- ۶-۲-۱۶- پایین آوردن یا بالا بردن بار باید به آرامی صورت گیرد و بار معلق نباید به‌صورت ناگهانی متوقف شود.
- ۷-۲-۱۶- در حالت‌های خاص که هنگام بلند کردن بار از روی زمین بار از حالت افقی به حالت عمودی تغییر وضعیت می‌دهد باید مطمئن بود که باربرداری به‌صورت طور ایمن انجام می‌شود. توجه به این نکته ضروری است که با تغییر وضعیت بار شعاع بار افزایش یافته و ظرفیت جرثقیل کم خواهد شد.

۸-۲-۱۶- باری که روی زمین قرار دارد، باید زیر قلاب جرثقیل قرار داشته باشد تا بتوان آن را بلند کرد. اگر فاصله افقی بار از قلاب زیاد باشد نباید اقدام به بلند کردن بار نمود. هرگز از جرثقیل برای کشیدن بار روی زمین استفاده نشود.

۹-۲-۱۶- بار باید نسبت به سیم‌بکسل کاملاً متقارن قرار گیرد و قلاب جرثقیل دقیقاً روی مرکز بار باشد. قلاب و بار باید همیشه در یک راستا و به حالت عمودی باشند. اگر بار در شعاعی کمتر از شعاع قلاب قرار گرفته باشد، پس از بلند کردن بار شعاع بار افزایش یافته و باعث کاهش ظرفیت جرثقیل می‌شود.

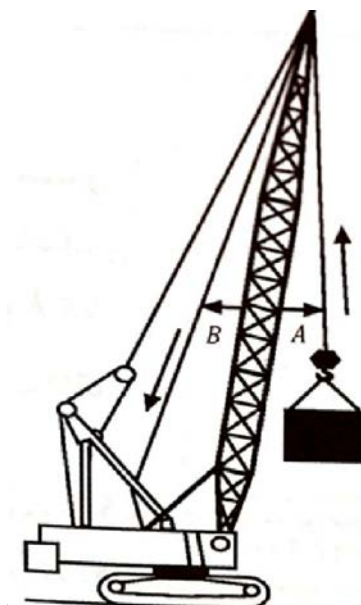


شکل ۱۶-۱- تغییر شعاع بار در صورتی که بار زیر قلاب قرار نداشته باشد

۱۰-۲-۱۶- هنگام بالا بردن بار و جابه‌جا کردن آن، جرثقیل باید ثابت باشد. در صورتی که در شرایط خاص هنگام حرکت جرثقیل، جا به جا کردن بار اجتناب ناپذیر است، استفاده از راننده ماهر و با تجربه ضروری است و باید قبل از شروع عملیات، موانع اطراف، ساختمان‌ها، افراد و خطوط برق و حریم‌های مربوطه مطابق فصل ۵ بررسی شود. وضعیت لاستیک‌ها و فشار باد آن باید تنظیم باشد و مسیر حرکت باید صاف، محکم و هموار بوده و سرعت مجاز رعایت شود و بار تا حد ممکن نزدیک زمین و نزدیک جرثقیل بوده و تا جایی که امکان دارد بوم کوتاه باشد و در صورت امکان برای جلوگیری از نوسان بار، باید بار مهار گردد. ابعاد بار نباید به قدری بزرگ باشد که از طرفین لاستیک‌ها یا شنی بیرون بزند و مقدار بار نباید نزدیک به حداکثر ظرفیت باربرداری جرثقیل باشد.

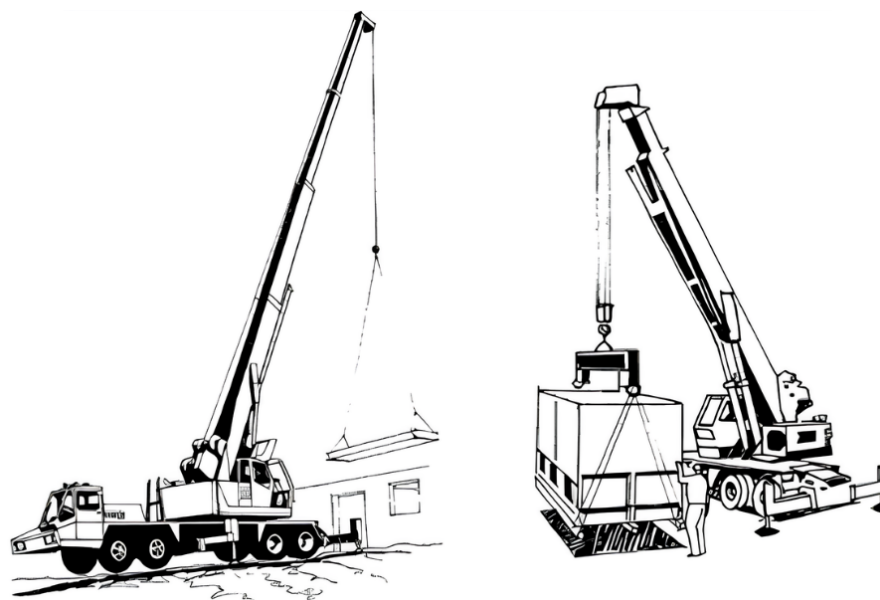
۱۱-۲-۱۶- به طور کلی تمام حرکت‌های بوم جرثقیل باید به آرامی انجام شود از هرگونه حرکت شتاب زده و سریع هنگام بیرون دادن یا جمع کردن بوم تلسکوپی خودداری شود.

۱۲-۲-۱۶- در زمانی که زاویه بوم زیاد است از شروع حرکت چرخشی یا توقف ناگهانی این حرکت باید خودداری شود زیرا می‌تواند باعث واژگونی بوم شود. برگشت رو به عقب بوم زمانی اتفاق می‌افتد که زاویه بوم و سیم‌بکسل (زاویه A) به زاویه سیم بالای بوم مشبک با بوم (زاویه B) نزدیک شود (شکل ۱۶-۲).



شکل ۱۶-۲- برگشت رو به عقب بوم

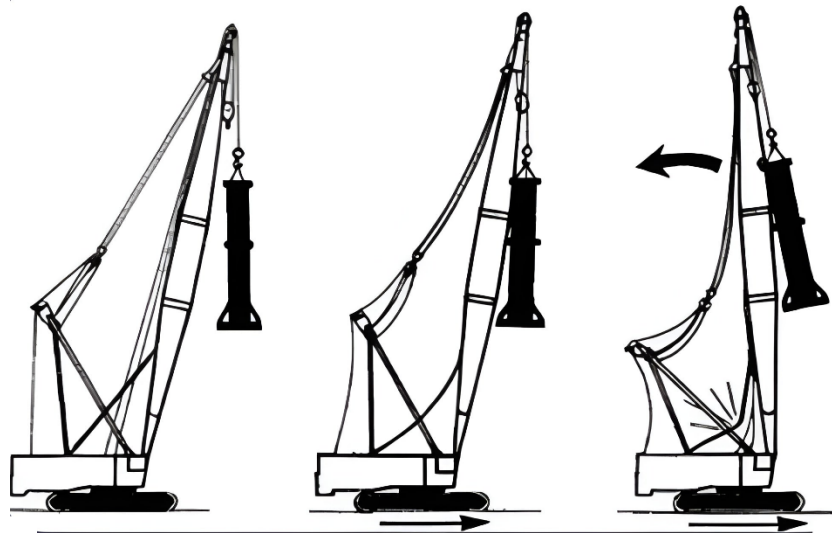
۱۳-۲-۱۶- زاویه بوم باید مطابق جدول بار و یا توصیه سازنده تنظیم شود. در صورتی که زاویه بوم بیشتر از حد مجاز باشد، ممکن است بوم به سمت عقب برگردد. تا حد ممکن از بوم با طول کوتاه استفاده شود.



شکل ۱۶-۳- ایمنی بیشتر بوم کوتاه‌تر در مقایسه با بوم بلندتر

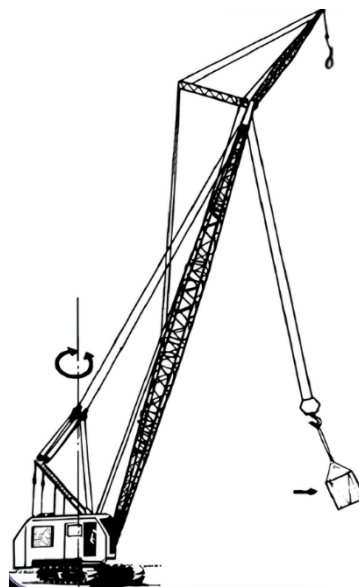
۱۴-۲-۱۶- در صورت استفاده از بوم کمکی یا بوم افزایشی از جدول بار مخصوص به آن استفاده شود. در این حالت حرکت جرثقیل باید بسیار با احتیاط صورت گیرد زیرا احتمال واژگونی یا شکست بوم بسیار زیاد است.

۱۵-۲-۱۶- هنگام جابه‌جایی بار نباید به بوم با جک‌های تعادل برخورد کند. در صورت برخورد بار، بوم حتماً باید توسط شخص ذی‌صلاح بازرسی شود.



شکل ۱۶-۴- حرکت ناگهانی جرثقیل و برخورد بار با بوم

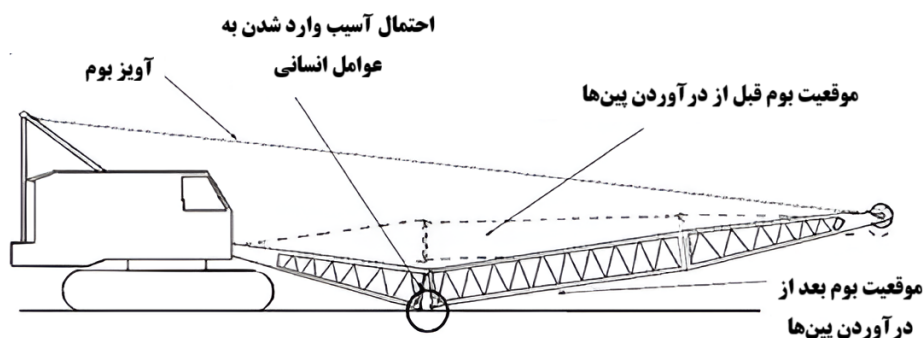
۱۶-۲-۱۶- علاوه بر پرهیز از چرخش سریع بار، از ترمز ناگهانی نیز باید پرهیز شود زیرا باعث حرکت نوسانی بار و افزایش شعاع بار می‌شود.



شکل ۱۶-۵- افزایش شعاع بار در اثر چرخش سریع بار

۱۷-۲-۱۶- اگر قطعات بوم در جرثقیل‌های بوم خشک به طور کامل مهار نشوند هنگام برپایی و برچیدن قطعات، امکان فرو ریختن آنها و ایجاد آسیب وجود دارد. در جرثقیل‌های بوم خشک معمولاً برای کوتاه یا بلند کردن طول بوم یا حمل و نقل و جابه‌جایی بوم، قطعات بوم از یکدیگر باز می‌شوند. فرو ریختن بوم در اینگونه جرثقیل‌ها زمانی اتفاق می‌افتد

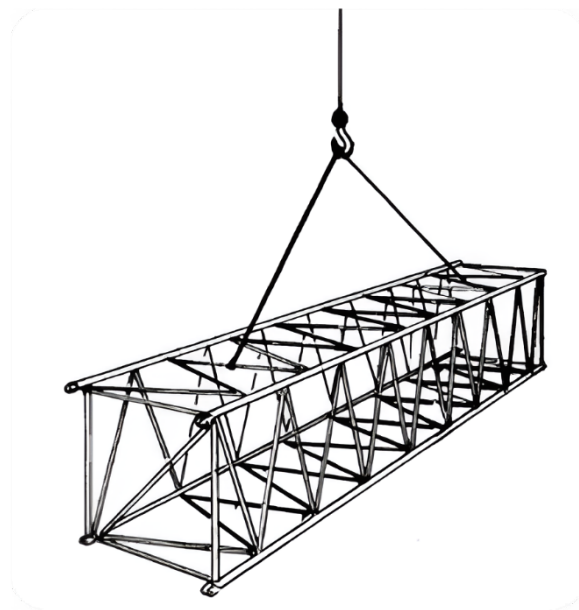
که بوم به وضعیت افقی پایین آورده می‌شود و از نقطه رأس با تسمه‌های نگهدارنده آویزان شده اما به طور مناسب مهار نمی‌شود. اگر پین‌های پایینی که بخش‌های مختلف بوم را به هم وصل می‌کند ناگهان بریده شوند، بوم سقوط کرده و ممکن است به نفراتی که زیر آن مشغول کارند آسیب جدی وارد سازد.



شکل ۱۶-۶- فروریختن بوم مشبک درحالی‌که به درستی مهار نشده است

۱۸-۲-۱۶- برای پیشگیری از سانحه هنگام برپایی و برجیدن بوم نکات زیر باید مدنظر قرار گیرد:

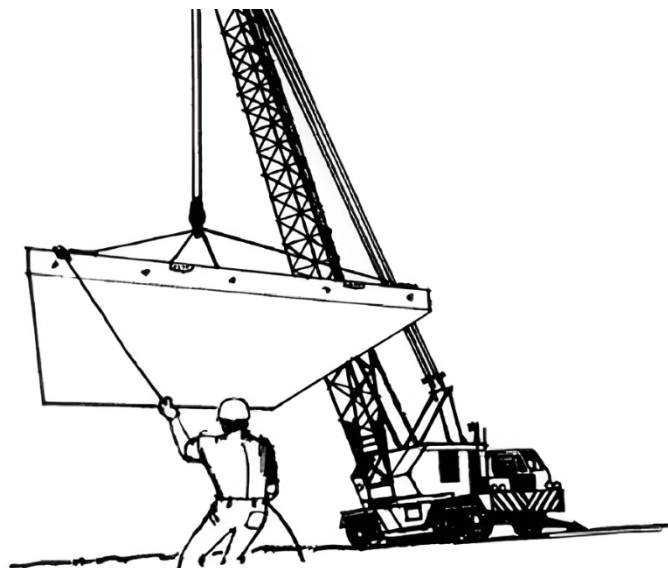
- الف- انجام عملیات در محل باید مناسب و مطابق با دستورالعمل‌های سازنده باشد و قبل از شروع کار برنامه‌ریزی دقیق انجام شده و توالی و ترتیب برپایی و برجیدن دقیقاً رعایت شود.
- ب- قبل از برپایی و برجیدن بوم یا بوم کمکی، ابتدا وزنه‌های تعادل دستگاه باید وصل شوند.
- پ- هر قطعه از بوم باید به‌طور مناسب روی کفی تریلی مهار شده باشد.
- ت- علائم هشداردهنده ایمنی و نوار خطر را در محدوده محل انجام عملیات باید مطابق فصل ۶ نصب شده تا از ورود افراد متفرقه جلوگیری شود.
- ث- برای بلند کردن قطعات بوم، اسلینگ باید به تیرهای اصلی بوم بسته شد نه به شبکه‌های داخلی.
- ج- شرایط محیطی مانند آب و هوای شرجی و مرطوب و یا باد باید در حین کار در نظر گرفته شود.
- چ- تمام نفرات مشغول در عملیات باربرداری با جرثقیل برجی اگر مشمول شرایط کار در ارتفاع باشند باید مطابق (فصل ۱۰) از تجهیزات حفاظت فردی در برابر سقوط استفاده کنند.



شکل ۱۶-۷- بستن اشتباه قطعات بوم مشبک در هنگام جابه‌جایی

۱۹-۲-۱۶- توصیه می‌شود در صورت لزوم، ریگر از طناب مهار برای هدایت کردن بار و جلوگیری از نوسان آن استفاده

کند.



شکل ۱۶-۸- استفاده از طناب مهار (هدایت‌کننده) برای جلوگیری از نوسان بار

۱۶-۳- جک‌های تعادل

۱۶-۳-۱- راننده جرثقیل موظف است پیش از استقرار دستگاه، با اجرای یک گردش آزمایشی دکل از استحکام، یکنواختی و هم‌ترازی بستر محل استقرار و نیز از نبود هرگونه چاه، حفره، شکست زمین یا نقاط سست اطمینان حاصل کند. در زمین‌های نرم یا ناهموار باید پیش از شروع عملیات، بستر استقرار تقویت و تثبیت گردد.



شکل ۱۶-۹- فرو رفتن کفشک جک تعادل در زمین سست

۱۶-۳-۲- پیش از آغاز عملیات و به‌ویژه پس از انجام باربرداری سنگین، وضعیت و موقعیت جک‌ها باید بازبینی و در صورت نیاز مجدداً تنظیم شود. جک‌ها باید عاری از نشتی روغن، شکستگی، تغییر شکل یا آسیب دیدگی باشند.

۱۶-۳-۳- در زمین‌های نرم، سست یا دارای مقاومت فشاری پایین، برای جلوگیری از تمرکز تنش نقطه‌ای و افزایش سطح اتکا، باید در زیر کفشک جک‌ها از تراورس یا صفحه تکیه‌گاه (پد یا کف‌پوش از جنس فلز/چوبی/پلاستیک متراکم) استفاده شود. صفحه تکیه‌گاه می‌تواند الوار چوبی (الوار سخت مانند بلوط)، کامپوزیت پلاستیکی (مهندسی‌شده) و ورق ضخیم فلزی (پلیت) باشد.

الف) تراورس یا پد نباید بر روی حفره یا سطح ناصاف قرار گیرد و سطح زمین باید کاملاً مسطح و هم‌تراز باشد.

ب) تراورس باید در راستای عمود بر محور پیستون جک قرار گیرد تا از شکستگی یا خردشدگی جلوگیری شود.

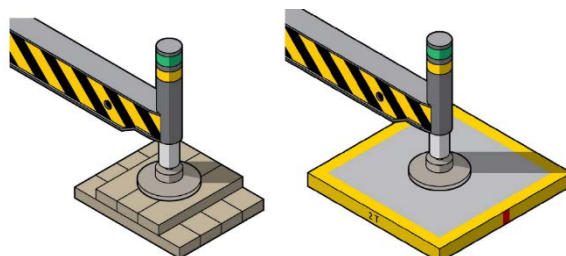
پ) تراورس‌ها باید سالم، بدون ترک یا پوسیدگی و از جنس و ابعاد یکنواخت باشند.

ت) استفاده از تراورس به‌عنوان تکیه‌گاه زیر بازوی جک ممنوع است؛ تراورس باید صرفاً زیر کفشک پایه جک قرار گیرد.

۱۶-۳-۴- بازوی جک‌های تعادل باید مطابق دستورالعمل سازنده به‌طور کامل باز شوند. در صورتی که بازوی یکی از

جک‌ها به هر دلیل باز نشود، عملیات باربرداری فقط در صورت استفاده از جدول بار مخصوص همان وضعیت مجاز است.

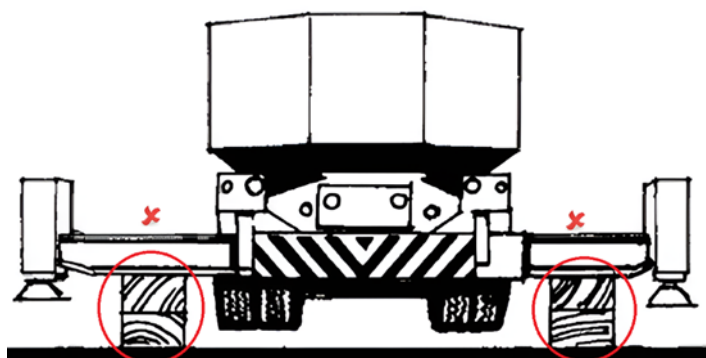
در این حالت، ظرفیت باربرداری در سمت مربوطه باید مطابق اطلاعات سازنده و با لحاظ کاهش حدود پنجاه درصدی ظرفیت اسمی محاسبه شود. در وضعیت استقرار ناقص جک‌ها، استفاده از جدول بار در حالت کار روی لاستیک^۱ الزامی است.



شکل ۱۶- ۱۰- نمونه صفحات تکیه‌گاه-سمت راست (کامپوزیتی)- سمت چپ (الوار چوبی)

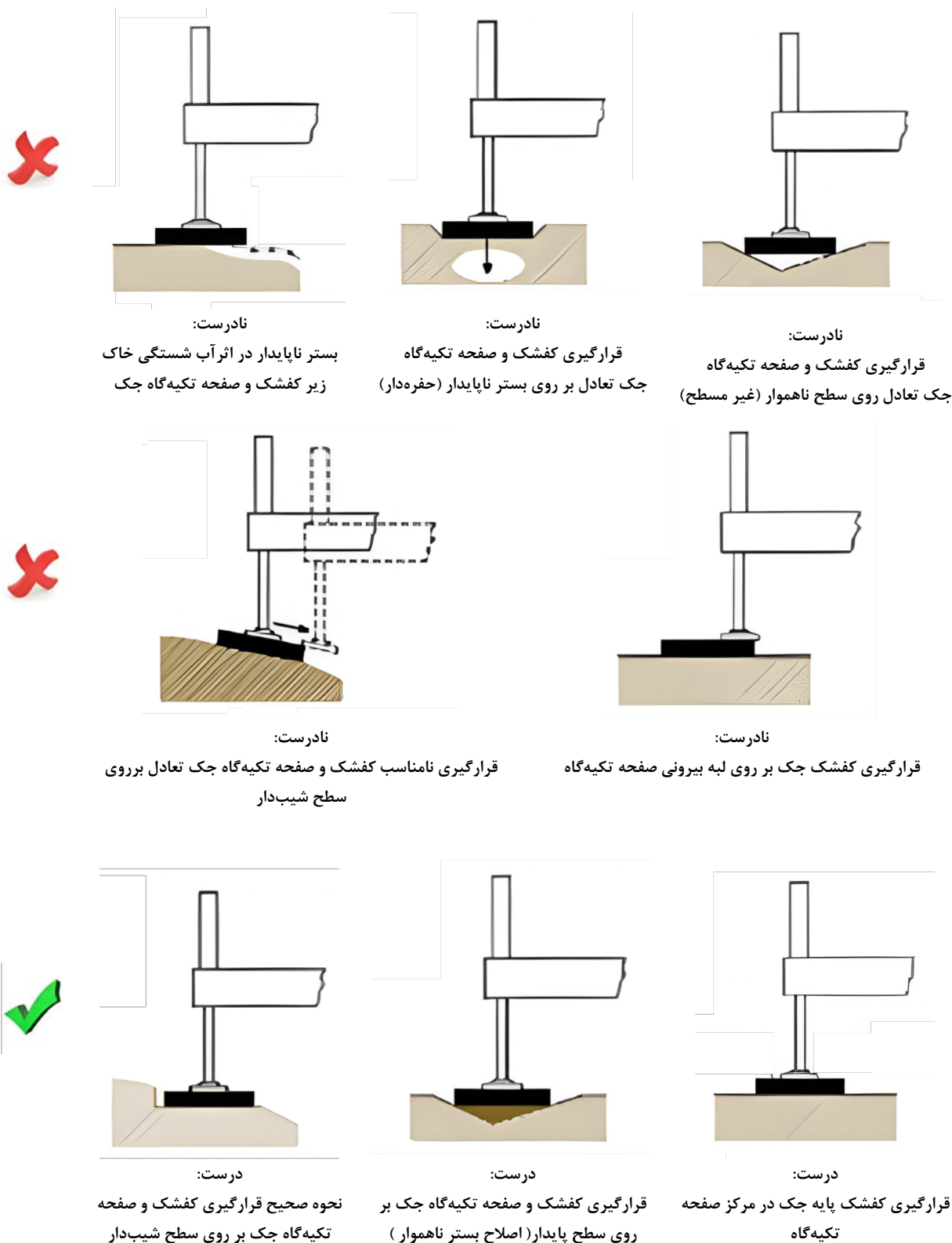


شکل ۱۶- ۱۱- استفاده از صفحه فلزی بزرگ زیر کفشک جک در زمین‌های نرم



شکل ۱۶- ۱۲- قراردادن تراورس زیر بازوی جک (کاربرد اشتباه) به جای زیر کفشک جک (کاربرد صحیح)

¹ - On Rubber Load Chart



شکل ۱۶-۱۳- برخی از روش‌های درست و نادرست استفاده از صفحه تکیه‌گاه در زیر کفشک جک

۱۶-۳-۵- پیستون جک‌ها باید تا حدی باز شوند که لاستیک‌های دستگاه به‌طور کامل از سطح زمین جدا گردند و وزن کل دستگاه بر پایه‌های تعادل منتقل شود. در این وضعیت، سطح اتکا افزایش یافته و پایداری دستگاه به حداکثر می‌رسد.

۱۶-۳-۶- جهت پیشگیری از سوانح ناشی از استقرار نامناسب پایه‌های تعادل، باید از سامانه‌های ایمنی هوشمند استفاده شود که در صورت بازنشدن کامل پایه‌ها، اجازه ادامه عملیات را صادر نکنند. سامانه‌های مدرن با قفل ایمنی هیدرولیکی یا حسگر موقعیت، عملکرد دستگاه را تا زمان حصول شرایط ایمن غیرفعال می‌سازند.

۱۶-۳-۷- در جرثقیل‌های مجهز به جک‌های مکانیکی (غیرهیدرولیکی)، باید از نصب صحیح پین‌های نگهدارنده کفشک اطمینان حاصل شود تا از جدا شدن احتمالی آن در حین کار جلوگیری شود.



شکل ۱۶-۱۴- جدا شدن لاستیک‌ها از زمین

۱۶-۳-۸- پایه‌های تعادل باید دارای علائم هشداردهنده و ایمنی مشخص و خوانا باشند. این علائم باید مطابق با دستورالعمل سازنده به‌صورت برجسته یا حک‌شده روی بدنه جک نصب شوند.

۱۶-۳-۹- فاصله افقی جک‌های تعادل از لبه کانال‌های حفاری‌شده باید حداقل برابر با عمق کانال باشد (قاعده یک‌به‌یک). به‌عنوان مثال، اگر عمق کانال سه متر است، فاصله جک از لبه کانال نباید کمتر از سه متر باشد.

۱۶-۴- تراز بودن جرثقیل

۱۶-۴-۱- شیب بیش از حد مجاز می‌تواند موجب جابه‌جایی مرکز ثقل جرثقیل و کاهش پایداری آن شود؛ لذا پیش از بارگذاری و حرکت جرثقیل، وضعیت زمین و تراز بودن دستگاه باید کنترل گردد. در شرایطی که زمین دارای شیب یا ناهمواری باشد، حداکثر انحراف مجاز زاویه‌ای از تراز کامل نباید از مقادیر تعیین‌شده توسط سازنده تجاوز کند.

۲-۴-۱۶- تمامی جداول بار جرثقیل بر مبنای تراز بودن کامل دستگاه تنظیم شده‌اند و هرگونه انحراف از تراز، موجب کاهش ظرفیت واقعی باربرداری می‌شود. هرگونه عملیات باربرداری در شرایط عدم تراز بودن جرثقیل، حتی جزئی، بدون محاسبه کاهش ظرفیت و رعایت جدول‌های بار مجاز، ممنوع است. راننده جرثقیل موظف است پیش از آغاز هر نوبت کار، اطمینان حاصل کند که تمامی روش‌های تراز کردن به درستی انجام شده و دستگاه در وضعیت پایدار قرار دارد.

۳-۴-۱۶- تراز کردن جرثقیل باید پیش از آغاز عملیات و در شرایط بدون بار انجام گیرد. برای اطمینان از تراز بودن دستگاه، می‌توان از روش‌های زیر استفاده کرد:

الف- ترازسنج خودکار: در جرثقیل‌های جدید، سامانه‌های ترازسنج خودکار^۱ وضعیت تراز دستگاه را در چهار جهت اصلی نمایش می‌دهند و در صورت نیاز هشدار لازم را صادر می‌کنند.

ب- تراز بنّایی: در جرثقیل‌های فاقد ترازسنج خودکار، می‌توان از تراز بنّایی استفاده کرد. بدین منظور، تراز بنّایی بر روی سینی گردان قرار داده شده و با گردش سینی به چهار سمت، وضعیت تراز بودن دستگاه بررسی می‌شود. نحوه استفاده از این روش در شکل ۱۶-۱۵ نمایش داده شده است.

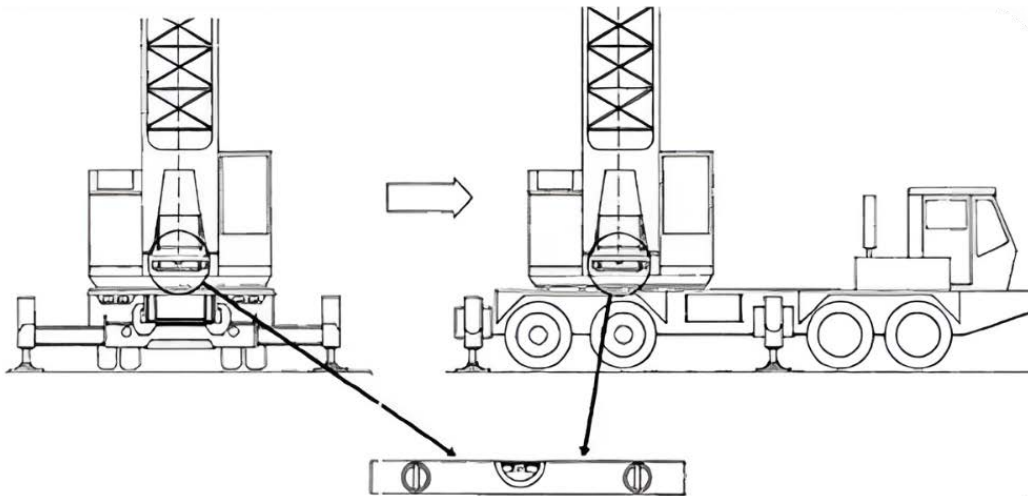
پ- قلاب جرثقیل به عنوان شاقول: در صورت لزوم می‌توان از قلاب جرثقیل و سیم‌بکسل تک‌لایه به عنوان شاقول استفاده کرد تا انحراف احتمالی دستگاه مشخص شود. این روش برای جرثقیل‌هایی که دارای جک تعادل هستند نیز قابل استفاده است.

۴-۴-۱۶- مقدار کاهش ظرفیت باربرداری ناشی از تراز نبودن دستگاه باید مطابق جدول ۱۶-۱ محاسبه و در برنامه‌ریزی عملیات باربرداری لحاظ شود.

جدول ۱۶-۱- مقدار کاهش ظرفیت باربرداری ناشی از تراز نبودن جرثقیل متحرک

ظرفیت از دست رفته (درصد)			
طول بوم و فاصله بار	1 درجه	2 درجه	3 درجه
بوم کوتاه و فاصله کم	10%	20%	30%
بوم کوتاه و فاصله زیاد	8%	15%	20%
بوم بلند و فاصله کم	30%	41%	50%
بوم بلند و فاصله زیاد	5%	10%	15%

¹ - Auto Level Indicator



شکل ۱۶-۱۵- تراز کردن جرثقیل متحرک با استفاده از تراز بنایی

۱۶-۵- سیم‌بکسل و قلاب

۱-۱۶-۵- سیم‌بکسل‌ها باید به‌طور صحیح و صاف بر روی درام پیچیده شوند. هرگونه پیچش، ناصافی یا جمع شدن ناهموار سیم‌بکسل می‌تواند منجر به بریدگی، ساییدگی یا آسیب مکانیکی شود. ناهمواری در جمع شدن سیم‌بکسل ممکن است به دلایل زیر ایجاد شود:

الف) توقف ناگهانی بار؛

ب) سبک بودن وزن قلاب که باعث کاهش نیروی کافی برای جمع شدن منظم سیم‌بکسل می‌شود؛

ج) بالا رفتن بوم بدون نیروی کافی برای کشش سیم‌بکسل.

۲-۱۶-۵- سیم‌بکسل‌ها باید عاری از هرگونه گره خوردگی، پیچ‌خوردگی، ساییدگی، کشیدگی و خوردگی باشند.

۳-۱۶-۵- زمانی که قلاب در پایین‌ترین موقعیت قرار دارد، حداقل دو دور از سیم‌بکسل باید روی درام باقی مانده باشد.

۴-۱۶-۵- در صورتی که از دو یا چند رشته سیم‌بکسل استفاده شود، احتمال وقوع حادثه کاهش می‌یابد. استفاده از یک رشته سیم‌بکسل در شرایط وزش باد یا بارگذاری ضربه‌ای، وضعیت را ناایمن و خطرناک می‌کند.

۵-۱۶-۵- در قلاب‌هایی با چند قرقره، اگر تعداد سیم‌بکسل‌ها کمتر از تعداد قرقره‌ها باشد، سیم‌بکسل‌ها باید به‌صورت متقارن انتخاب و نصب شوند. درگیری نامتقارن سیم‌بکسل با قرقره‌ها می‌تواند موجب کج شدن بار شود.

۶-۱۶-۵- اتصال سیم‌بکسل به گوه نگهدارنده باید صحیح و مطمئن باشد. انتهای مرده سیم‌بکسل هرگز نباید مستقیماً به قسمت اصلی سیم‌بکسل متصل شود. طول سیم‌بکسل آزاد بیرون آمده از گوه باید حداقل شش برابر قطر سیم‌بکسل باشد. کج شدن گوه می‌تواند منجر به آسیب دیدن سیم‌بکسل گردد.

۱۶-۶- موارد ایمنی پس از پایان کار

۱-۶-۶- پس از پایان کار با جرثقیل متحرک لازم است بوم تلسکوپیی (هیدرولیکی) دستگاه کاملاً بسته شود و در پایین ترین نقطه ممکن قرار گیرد. همچنین بارپایین آورده شده و از قلاب جرثقیل باز شوند و قلاب جرثقیل در پایین ترین مکان، مهار و بسته شود.

۲-۶-۶- جک‌های تعادل باید جمع شده و در جای خود قرار گیرد.

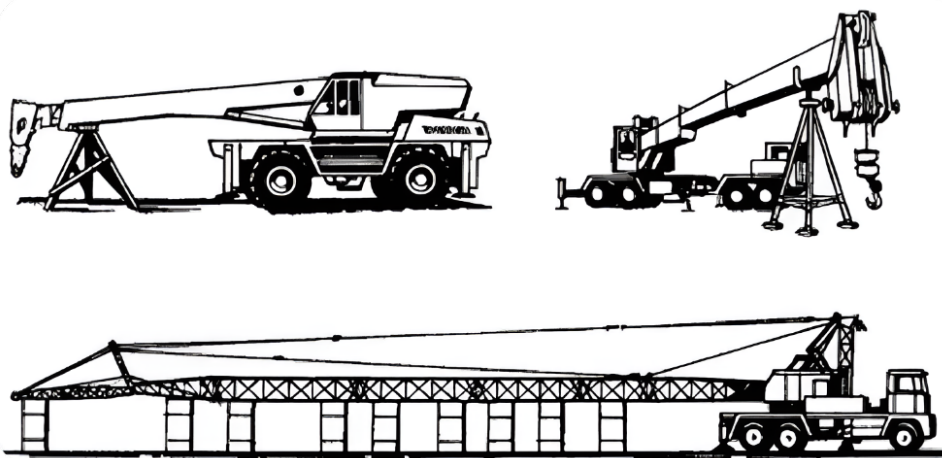
۳-۶-۶- کلاچ اصلی قطع یا موتور باید خاموش شود. اهرم‌های کنترلی خلاص شوند و همه ترمزها و ایزارهای قفل کننده فعال شده و ترمز سیستم چرخش و قفل چرخش فعال شود. همچنین درب کابین جرثقیل باید قفل شود تا از ورود افراد متفرقه جلوگیری شود و اگر جرثقیل در مسیر تردد خودروهای سواره رو متوقف باشد، اطراف آن باید علائم هشداردهنده و ایمنی مطابق فصل ۶ نصب شود.

۱۶-۷- نگهداری و تعمیر

جرثقیل‌های متحرک مجهز به ادوات هیدرولیک متعددی هستند که نگهداری و تعمیر آنها با خطرات ویژه همراه است و رعایت دستورالعمل‌های ایمنی توسط کارکنان الزامی است.

۱-۷-۱۶- بوم، جک‌های تعادل و متعلقات آنها با فشار روغن عمل می‌کنند. حذف یا کاهش فشار روغن می‌تواند موجب سقوط بوم و جمع شدن ناگهانی جک‌های تعادل گردد. فشار روغن از طریق انباره تأمین می‌شود و تخلیه ناقص آن ممکن است سبب پاشیده شدن روغن و پرتاب اجزایی مانند بسط لوله‌ها با سرعت بالا شود.

۲-۷-۱۶- بوم باید در پایین‌ترین موقعیت قرار گیرد و مطابق شکل ۱۶-۱۶ مهار شود. در زمان سرهم کردن یا پیاده کردن بوم، پایه مناسب زیر آن قرار گیرد. در صورتی که بوم قابل پایین آوردن نباشد، بار باید روی زمین قرار گیرد یا به نحوی محدود و مهار شود تا از افتادن یا تاب خوردن آن جلوگیری گردد.



شکل ۱۶-۱۶- مهار کردن بوم مشبک جرثقیل متحرک در پایین‌ترین وضعیت

- ۳-۷-۱۶- تمام متعلقات بوم که با فشار روغن کار می‌کنند، باید پیش از شروع تعمیرات تا سطح زمین پایین آورده، روی پایه قرار داده یا به نحو مناسبی مهار شوند.
- ۵-۷-۱۶- وزن جرثقیل باید از روی جک‌های تعادل برداشته شود و کلیه اهرم‌های کنترلی باید در وضعیت‌هایی قرار گیرند که در صورت حبس شدن فشار روغن در مدارها، آزاد شود.
- ۶-۷-۱۶- در شرایطی که بوم یا سایر متعلقات قابل پایین آوردن نباشد یا وزن جرثقیل از روی جک‌های تعادل قابل برداشتن نباشد، باید با استفاده از پایه یا مهار مناسب، حرکت متعلقات محدود شود.
- ۷-۷-۱۶- پس از مهار کردن متعلقات، اهرم‌های کنترلی باید در وضعیت‌های مختلف قرار گیرند تا فشار حبس شده آزاد شود و اطمینان حاصل گردد که پایه‌ها و مهارهای مورد استفاده توان تحمل وزن متعلقات را دارند.
- ۸-۷-۱۶- در طول عملیات، روغن موجود در تانک گرم شده و باعث افزایش فشار و انبساط آن می‌گردد. باز کردن سریع درپوش تانک قبل از سرد شدن روغن ممکن است سبب پاشیده شدن روغن شود. درب تانک باید به آرامی باز شود تا فشار داخلی تخلیه شده و سپس به طور کامل باز گردد.
- ۹-۷-۱۶- سوپاپ اطمینان روغن نباید بالاتر از فشار تعیین شده توسط کارخانه سازنده تنظیم شود. در صورت نیاز به تنظیم فشار سوپاپ، این کار باید تنها توسط شخص ذی صلاح انجام گیرد تا ایمنی سیستم هیدرولیک تضمین گردد.

۱۶-۸- نمونه چک‌لیست کنترل ایمنی جرثقیل متحرک

نمونه چک‌لیست کنترل ایمنی جرثقیل متحرک (سیار یا موبایل کرین) در کارگاه‌های ساختمانی

ردیف	آیتم بازرسی/کنترلی	بله	خیر	N/A
1	آیا بوم جرثقیل قبل از حرکت کاملاً پایین آمده و مهار شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	آیا جهت بوم در سرایشی و سربالایی مطابق دستورالعمل رعایت شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	آیا بار هنگام بلند کردن و حمل با جرثقیل‌های متحرک کنترل و زاویه بوم رعایت شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	آیا مسئول عملیات در صورت استفاده همزمان از دو یا چند جرثقیل مشخص شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	آیا هنگام پایین آوردن بار، افراد زیر و نزدیک بار حضور ندارند و علامت‌دهنده رعایت شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	آیا جابه‌جایی بار در نزدیکی کارکنان مرتفع با احتیاط انجام می‌شود؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	آیا در جرثقیل‌های بوم مفصلی، برخورد بوم یا بار به کابین راننده بررسی شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	آیا محدودکننده ارتفاع بار در ابتدا و انتهای کار تست شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	آیا فاصله ایمن با موانع، دیوارها و ریل‌ها رعایت شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	آیا کار در سرعت باد بیش از ۱۰ متر بر ثانیه (۴۰ کیلومتر بر ساعت) متوقف شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	آیا حریم خطوط هوایی شبکه انتقال و توزیع برق رعایت شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	آیا فاصله بین دو جرثقیل متحرک حداقل ۹ متر و از یک علامت‌دهنده واحد استفاده شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	آیا جرثقیل مجهز به آژیر خودکار و بوق هشداردهنده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	آیا مشخصات کابین اپراتور مطابق آیین‌نامه است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	آیا چراغ‌های جلو و حداقل یک چراغ عقب قرمز نصب و کنترل شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	آیا حرکت بوم و بار به آرامی و مطابق جدول بار انجام می‌شود؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	آیا زاویه بوم مطابق جدول بار یا توصیه سازنده تنظیم شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	آیا بوم کمکی یا افزایشی با احتیاط و جدول بار مخصوص استفاده می‌شود؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19	آیا بار با قلاب و سیم‌بکسل متقارن قرار گرفته و در مرکز قلاب است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20	آیا بوم‌های مشبک در زمان برپایی، جمع کردن و حمل به درستی مهار شده‌اند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21	آیا جک‌های تعادل کامل باز و استقرار آنها روی زمین مستحکم و صاف است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22	آیا تراورس‌ها سالم، هم‌جنس و روی سطح صاف و بدون حفره قرار دارند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23	آیا تراز بودن جرثقیل با ترازسنج، تراز بنایی یا قلاب کنترل شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24	آیا سیم‌بکسل‌ها صاف، سفت و بدون گره، پیچ‌خوردگی، ساییدگی و خوردگی هستند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25	آیا قلاب با سیم‌بکسل به درستی متصل و طول سیم آزاد حداقل ۶ برابر قطر سیم‌بکسل است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26	آیا پس از پایان کار، بوم، بار، جک‌ها و ترمزها مهار شده و کابین قفل شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27	آیا نگهداری و تعمیر جرثقیل طبق دستورالعمل و با رعایت فشار روغن انجام شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28	آیا سوپاپ اطمینان روغن روی فشار تعیین شده کارخانه تنظیم شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

فصل هفدهم

ایمینی آسانسور کارگاهی (موقت)

مقدمه

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، مورد استفاده قرار می‌گیرند. 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 جعبه‌دنده (گیربکس)، نوع سیستم ترمز (پاراشوت)، میزان برق مصرفی و نوع تابلوی برق (اینورتر/کنتاکتوری) وجود دارند.



شکل ۱۷-۱- آسانسور موقت کارگاهی

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 کارگاهی در مقایسه با بالابرهای متعارف ساختمانی (وینچ یا چرخ چاه) دارای سرعت بالاتر، امنیت بیشتر به دلیل نصب سیستم‌های ضدسقوط و ایمنی، دسترسی به ارتفاع بالاتر و ظرفیت بیشتر است.

۱۷-۱- مشخصات عمومی

۱۷-۱-۱- چاه آسانسور کارگاهی باید در سرتاسر ارتفاع و تمامی سطوح بسته بوده و به جز درهای طبقات و دریچه‌های بازدید، خروجی دیگری نداشته باشد.

۱۷-۱-۲- آسانسور کارگاهی باید به یک منبع تغذیه نیروی اضطراری که به‌طور خودکار قابل شارژ یا راه‌اندازی باشد مجهز شود.

۱۷-۱-۳- آسانسور کارگاهی باید مطابق فصل ۵ به سیستم ارت (اتصال به زمین) مجهز باشد.

۱۷-۱-۴- نصب علائم هشدار دهنده مناسب مطابق فصل ۶ در دهانه ورودی محفظه آسانسور باری الزامی است.

۱۷-۱-۵- نصب چراغ گردان هشداردهنده، برای اعلان به کارگران در ابتدا و انتهای شفت در هنگام انتقال بار ضروری است.

۱۷-۱-۶- نصب، برچیدن، تعمیر و نگهداری آسانسورهای کارگاهی باید توسط اشخاص ذی‌صلاح انجام شود.

۱۷-۱-۷- قبل از شروع هرگونه عملیات تعمیر و نگهداری در چاه باید از واحد ایمنی مجوز گرفته شود و متصدی و سایر افراد در محیط کارگاه از عملیات مطلع شوند.

۱۷-۱-۸- آسانسورهای کارگاهی باید دارای ریل‌های ثابت برای هدایت باربری در مسیر باشند.

۱۷-۱-۹- ورود غیرمجاز به چاه آسانسور کارگاهی ممنوع است. کارگرانی که در نصب، نگهداری، تعمیرات و برچیدن آسانسور کارگاهی و سایر فعالیت‌های مورد نیاز مشغول به کار هستند باید مجهز به تجهیزات توقف سقوط کافی مطابق فصل ۱۰ بوده و نسبت به کار با این تجهیزات آموزش‌های لازم را دیده باشند.

۱۷-۱-۱۰- قبل از شروع کار آسانسور کارگاهی، تمام دهانه‌های باز دسترسی به چاه آسانسور در طبقات باید با استفاده از در (دروازه) فلزی، حصارکشی موقت شود تا از سقوط کارگران و ریزش مصالح و نخاله‌ها به داخل چاه جلوگیری شود. در ساخت درب فلزی باید اندازه چشمی توری فلزی حداکثر ۵۰ در ۵۰ میلی‌متر باشد. در فلزی موقت باید تمام ارتفاع دهانه باز چاه آسانسور را بپوشاند. درب فلزی باید همیشه بسته باشد و از بیرون قفل شود و درعین حال باید به‌راحتی از داخل محفظه آسانسور کارگاهی باز شود. در کنار در فلزی باید تابلوها و علائم هشدار مطابق فصل ۶ نصب شود.

۱۷-۱-۱۱- در صورت استفاده از شبکه توری برای پیشگیری از ریزش مصالح و اجسام، چشمی توری نباید بزرگتر از ۲۰ در ۲۰ میلی‌متر باشد.

۱۷-۱-۱۲- باید روشنایی مناسب در محفظه آسانسور کارگاهی و مسیرهای منتهی به آن به‌ویژه برای کار در شب فراهم باشد.

۱۷-۱-۱۳- کارگران و متصدی آسانسور کارگاهی باید نسبت به نحوه تخلیه و خروج از آسانسور کارگاهی در صورت وقوع آتش‌سوزی و سایر شرایط اضطراری آموزش‌های لازم را دیده باشند.

۱۷-۱-۱۴- بهتر است تعداد افرادی که در زمان نصب و برچیدن یا تعمیرات و نگهداری همزمان در چاه آسانسور کار می‌کنند به حداقل رسانده شود. کار همزمان کارگران در دو تراز مختلف ممنوع است.

۱۷-۱-۱۵- استفاده از آسانسور کارگاهی دارای گواهینامه استاندارد مجاز است و نصب و برچیدن آن باید توسط اشخاص ذیصلاح انجام شود.

۱۷-۱-۱۶- استفاده از آسانسور کارگاهی (به‌ویژه در نمونه‌هایی که در فضای بیرونی ساختمان در دست ساخت نصب شده اند) در شرایط آب‌وهوایی بسیار نامساعد یا خطرناک ممنوع است.

۱۷-۱-۱۷- محل نصب آسانسور کارگاهی باید از نظر استحکام و ایمنی سازه‌ای مورد تأیید باشد و مسیر حرکت آن از هرگونه مانع، مواد خطرناک و اشیای مزاحم پاکسازی شود.

۱۷-۱-۱۸- مسیر اضطراری و محل تردد اطراف آسانسور کارگاهی باید همواره باز و ایمن نگه داشته شود.

۱۷-۱-۱۹- تابلوها، هشدارها، ظرفیت بار و دستورالعمل‌های ایمنی باید به زبان قابل فهم و در محل قابل رؤیت نصب شوند

۱۷-۱-۲۰- نصب، بهره‌برداری و نگهداری آسانسور کارگاهی باید منحصراً توسط اشخاص ذیصلاح و مطابق استانداردهای ملی و بین‌المللی انجام شود.

۱۷-۲- متصدی (اپراتور) آسانسور کارگاهی

۱۷-۲-۱- استفاده از آسانسور کارگاهی بدون حضور متصدی ممنوع است.

۱۷-۲-۲- متصدی دستگاه در زمان استفاده از دستگاه، اجازه استعمال دخانیات و خوردن و استفاده از گوشی تلفن همراه، آشامیدن و ندارد.

۱۷-۲-۳- کنترل‌های عملیاتی آسانسور کارگاهی باید در دسترس متصدی قرار داشته و امکان توقف سامانه در شرایط عادی و اضطراری فراهم باشد.

۱۷-۲-۴- متصدی (اپراتورهای) آسانسور کارگاهی باید آموزش‌های لازم را گذرانده و مجوز رسمی بهره‌برداری را دریافت کرده باشند.

۱۷-۲-۵- تمامی پرسنل مرتبط با بهره‌برداری آسانسور کارگاهی باید آموزش‌های اولیه و دوره‌های ایمنی را طی کنند.

۱۷-۲-۶- اپراتور و سرنشینان کابین باید از تجهیزات حفاظت فردی نظیر کمر بند ایمنی، کلاه و دستکش مطابق فصل ۱۰ استفاده کنند.

۱۷-۳- محفظه (کابین) آسانسور کارگاهی

۱۷-۳-۱- محفظه آسانسور کارگاهی (کابین یا قفس) باید به‌گونه‌ای باشد که سقوط اشیا از داخل آن امکان‌پذیر نباشد. بار باید در داخل محفظه آسانسور کارگاهی در طول زمان جابه‌جایی بی حرکت باقی بماند.

۱۷-۳-۲- آسانسور کارگاهی مخصوص حمل افراد باید دارای محفظه با سقف محافظ محکم و داخل آن میله‌ها یا دستگیره‌هایی برای گرفتن وجود داشته باشد. باید علاوه بر علائم ارتباطی زنگ‌دار، ارتباط تلفنی یا بی‌سیم با متصدی آسانسور کارگاهی نیز برقرار باشد.

۱۷-۳-۳- تمام جوانب محفظه آسانسور کارگاهی حمل نفرات باید به وسیله توری مقاوم با اندازه چشمی ۱۳ میلی متری تا ارتفاع ۱٫۸۵ متر محصور شده باشد تا امکان سقوط اشخاص از آن به داخل چاه وجود نداشته باشد.

۱۷-۳-۴- درهای محفظه آسانسور کارگاهی نباید به سمت خارج باز شوند و به شکلی باید تنظیم شوند تا در اثر ضربه یا تکان‌های ناگهانی باز نشوند.

۱۷-۳-۵- آسانسور کارگاهی باید به حداقل یک کپسول اطفای حریق از نوع پودر خشک شیمیایی مجهز باشد.

۱۷-۳-۶- کف محفظه آسانسور کارگاهی باید تحمل فشارها و تنش‌های ایجاد شده در زمان بارگیری و تخلیه در شرایط معمولی و اضطراری را داشته باشد.

۱۷-۳-۷- ارتفاع محفظه آسانسور کارگاهی نفربر باید به اندازه‌ای باشد تا اشخاص به آسانی بتوانند در آن بایستند.

۱۷-۳-۸- داخل محفظه آسانسور کارگاهی باید لوح (پلاک) شناسایی با مشخصاتی چون نام شرکت سازنده، شماره استاندارد که آسانسور کارگاهی بر مبنای آن ساخته شده، ظرفیت حمل نفر یا بار یا هر دو، نوع کاربری، سال ساخت، آدرس و شماره تلفن سازنده وجود داشته باشد و این لوح به‌طور آشکار در محل مناسبی نصب شده باشد.

۱۷-۳-۹- هنگام توقف در طبقات، تراز کف محفظه آسانسور کارگاهی باید هم‌تراز با کف طبقه قرار گیرد. سطح کف محفظه آسانسور کارگاهی و ورودی آن باید صاف و فاقد زوائد خطرناک بوده و نباید از مواد لغزنده ساخته شده باشد.

۱۷-۳-۱۰- کف محفظه آسانسور کارگاهی باید مرتب نظافت شود تا نخاله‌ها و باقیمانده مصالح، به بیرون پرت نشده و اختلالی در عملگرها ایجاد نکنند.

۱۷-۳-۱۱- سیستم روشنایی و تهویه داخل کابین باید در تمام مدت بهره‌برداری فعال باشد.

۱۷-۴- کنترل‌گرها

۱۷-۴-۱- در آسانسورهای کارگاهی که به‌طور مشترک برای حمل نفر و بار استفاده می‌شوند، باید میزان سرعت حمل نفر و مصالح به تفکیک و به‌وضوح مشخص شده باشد. سرعت حمل بار نباید از حد مجاز طراحی تجاوز نماید و باید به سیستم‌های خودکار (حسگر کنترل) مهار سرعت و از کارانداز ناشی از اضافه بار مجهز باشد.

۱۷-۴-۲- دستگاه محرکه آسانسور کارگاهی باید به تنظیم‌کننده مکانیکی سرعت (گاورنر) مجهز شده و کنترل‌کننده مذکور با ترمز ایمنی آسانسور کارگاهی مرتبط شود.

۱۷-۴-۳- ترمز ایمنی (پاراشوت) باید قدرت متوقف کردن و نگهداشتن محفظه آسانسور کارگاهی با تمام ظرفیت آن را در هنگام افزایش سرعت و یا سقوط داشته باشد. آزاد کردن آن باید فقط توسط کنترل‌کننده‌های مکانیکی سرعت انجام شود و پس از آزاد شدن به‌صورت عادی عمل کند.

۱۷-۴-۴- کابین آسانسور کارگاهی باید مجهز به سیستم هشداردهنده صوتی و نوری برای حرکت، توقف اضطراری و بارگذاری بیش از حد باشد.

۱۷-۵- بازرسی

۱۷-۵-۱- آسانسورهای کارگاهی باید توسط اشخاص ذیصلاح بر اساس استانداردهای معتبر، هر ۶ ماه یکبار مورد بازرسی قرار گرفته و گواهینامه سلامت دستگاه مذکور که حاوی نام شرکت، آدرس و تلفن، نام بازرسی، تاریخ اعتبار گواهینامه در داخل محفظه آسانسور کارگاهی و یا در محل مناسب در کارگاه نصب و نگهداری شود.

۱۷-۵-۲- تمام قسمت‌های انتقال‌دهنده نیرو، سیم بکسل‌ها، نگهدارنده‌ها و ترمزهای آسانسور کارگاهی باید روزانه از نظر صحت عملکرد کنترل شوند. در صورت بروز نقص فنی یا مشاهده خطر احتمالی، استفاده از آسانسور کارگاهی باید بلافاصله متوقف و مراتب به مسئول فنی گزارش شود.

۱۷-۵-۳- باید سیستم نگهداری مستندات فنی و بازرسی برای آسانسور کارگاهی در کارگاه، برای ثبت موارد ذیل اختصاص یابد:

- الف- شماره سریال و سایر مشخصات فنی آسانسور کارگاهی
- ب- تاریخ تست بار و بازرسی از آسانسور کارگاهی
- پ- امضای شخص ذیصلاح برای انجام تست و بازرسی
- ت- نگهداری گواهینامه ایمنی و سلامت دستگاه در پرونده مخصوص دستگاه.
- ث- نام و نشانی کارخانه سازنده کابل فلزی و وسایل مربوط.
- ج- مشخصات کابل، نوع سیم‌های به کار برده شده و ساختمان آن و نتیجه آزمایش‌های انجام شده درباره کابل نو
- چ- محاسبه مقاومت کل کابل فلزی و همچنین نتیجه آزمایش‌هایی که برطبق مقررات مربوط انجام می‌شود.
- ح- تاریخ شروع استفاده از کابل و نوع باربری آن.
- خ- وزن مرده تمام وسایلی که کابل متحمل می‌شود به انضمام وزن خود کابل و همچنین حداکثر وزن باری که حمل می‌کند.

د- تاریخ و علت خارج کردن کابل از سرویس، نوع تعمیرات و تاریخ سر و ته کردن کابل.

ذ- مقدار عملکرد کابل در حرکت به طرف پایین و در حرکت به طرف بالا و میزان تن - کیلومتر باربری ماهانه.

ر- به منظور اطمینان از عملکرد صحیح و شرایط ایمن تجهیزات و ملحقات آسانسور کارگاهی باید پس از نصب و اتمام فرآیند مونتاژ دستگاه، بازرسی و تست بار بر اساس ۱۰۰ درصد نرخ ظرفیت دستگاه انجام پذیرد. تست بار و بازرسی شرایط ایمن تجهیزات و ملحقات آسانسور کارگاهی در موارد زیر الزامی است:

ز- در زمان نصب و قبل از راه‌اندازی عملیاتی

ژ- حین بهره‌برداری، پس از هرگونه تعمیر و یا تغییرات مؤثر بر ساختار و سازه آسانسور کارگاهی

س- حین بهره‌برداری، تست سالانه

ش- پس از فعال شدن کنترل گرهای ایمنی در شرایط اضطراری

۱۷-۶- نمونه چک لیست کنترل ایمنی آسانسور کارگاهی

نمونه چک‌لیست کنترل ایمنی آسانسور کارگاهی (موقت) در کارگاه‌های ساختمانی

ردیف	مورد بازرسی / سؤال	بله	خیر	N/A
1	آیا چاه آسانسور کارگاهی در سرتاسر ارتفاع بسته بوده و فقط درهای طبقات و دریچه‌های بازدید دارد؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	آیا آسانسور کارگاهی به منبع تغذیه اضطراری خودکار مجهز است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	آیا سیستم ارت (اتصال به زمین) آسانسور کارگاهی مطابق ضوابط نصب شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	آیا علائم هشداردهنده مناسب در دهانه ورودی محفظه آسانسور کارگاهی نصب شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	آیا چراغ گردان هشداردهنده در ابتدا و انتهای شفت نصب شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	آیا نصب، برچیدن، تعمیر و نگهداری آسانسور کارگاهی توسط اشخاص ذی صلاح انجام می‌شود؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	آیا قبل از تعمیر و نگهداری مجوز انجام کار اخذ شده و افراد مطلع هستند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	آیا آسانسور کارگاهی دارای ریل‌های ثابت برای هدایت باربری است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	آیا ورود غیرمجاز به چاه آسانسور کارگاهی ممنوع و تجهیزات حفاظت فردی مطابق ضوابط برای کارکنان فراهم است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	آیا دهانه‌های باز چاه با درب فلزی و تابلوهای هشدار مناسب پوشانده شده‌اند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	آیا در صورت استفاده از شبکه توری، چشمی آن حداکثر ۲۰ در ۲۰ میلی‌متر است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	آیا روشنایی کافی در محفظه آسانسور کارگاهی و مسیرهای منتهی به آن فراهم شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	آیا کارکنان و متصدی آموزش خروج اضطراری و تخلیه آسانسور کارگاهی در شرایط اضطراری دیده‌اند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	آیا تعداد افراد حاضر در چاه برای نصب، برچیدن یا تعمیر حداقل شده و کار همزمان در دو تراز ممنوع است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	آیا آسانسور کارگاهی دارای گواهینامه استاندارد و نصب/برچیدن آن توسط اشخاص ذی صلاح انجام شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	آیا متصدی آسانسور کارگاهی حاضر است و در زمان بهره‌برداری دخانیات یا خوردن و آشامیدن ندارد؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	آیا کنترل‌های عملیاتی آسانسور کارگاهی در دسترس متصدی بوده و امکان توقف در شرایط عادی و اضطراری فراهم است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	آیا محفظه آسانسور کارگاهی طوری طراحی شده که اشیاء سقوط نکند و بار در طول جابه‌جایی بی‌حرکت باشد؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19	آیا محفظه مخصوص حمل نفر دارای سقف محافظ و دستگیره‌ها/میله‌های ایمنی است و ارتباط تلفنی یا بی‌سیم برقرار است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20	آیا تمام جوانب محفظه نفر با توری مقاوم تا ارتفاع ۱,۸۵ متر محافظت شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21	آیا درهای محفظه به سمت داخل باز می‌شوند و از باز شدن ناگهانی جلوگیری شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

نمونه چک لیست کنترل ایمنی آسانسور کارگاهی (موقت) در کارگاه‌های ساختمانی

ردیف	مورد بازرسی / سؤال	بله	خیر	N/A
22	آیا حداقل یک کپسول اطفای حریق پودر خشک در محفظه آسانسور کارگاهی موجود است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23	آیا کف محفظه تحمل فشار بار و تنش‌های زمان بارگیری و تخلیه را دارد؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24	آیا کف محفظه نفربر صاف، هم‌تراز با طبقه و فاقد مواد لغزنده و زوائد خطرناک است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25	آیا کف محفظه مرتب تمیز شده و نخاله‌ها و مصالح اختلال ایجاد نمی‌کنند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26	آیا سرعت حمل نفر و بار مشخص و تفکیک شده است و از حد مجاز عبور نمی‌کند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27	آیا دستگاه محرکه مجهز به گاورنر و ترمز ایمنی پاراشوت است و عمل آن بررسی شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28	آیا آسانسور کارگاهی هر ۶ ماه یکبار توسط افراد ذی‌صلاح با گواهینامه سلامت بازرسی می‌شود؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29	آیا روزانه سیم‌بکسل‌ها، نگهدارنده‌ها و ترمزها از نظر عملکرد صحیح بررسی می‌شوند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30	آیا دفتر ثبت مشخصات فنی، تست بار، گواهینامه‌ها و سوابق سیم‌بکسل‌ها در کارگاه موجود است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31	آیا پس از نصب و مونتاژ، تست بار ۱۰۰٪ ظرفیت دستگاه انجام شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32	آیا تست بار و بازرسی پس از تعمیرات یا تغییرات ساختاری آسانسور کارگاهی انجام شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
33	آیا تست سالانه یا ادواری آسانسور کارگاهی انجام شده و کنترل‌گرهای ایمنی در شرایط اضطراری بررسی شده‌اند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

فصل هجدهم

ایمنی بالابر ساختمانی (وینچی / چرخ چاه موتوری)

مقدمه

برای انتقال گشتاور از موتور الکتریکی و همچنین کاهش دور، از گیربکس استفاده می‌شود. سیستم ترمز وینچ (که معمولاً به صورت الکترومغناطیسی یا لنتی عمل می‌کند)، هنگام از کار افتادن موتور یا قطع برق، با فعال شدن، موجب قفل شدن سیستم و عدم بازگشت بار می‌گردد. برای کنترل جهت حرکت موتور، از کلید فرمان استفاده می‌شود که در دو نوع باسیم و بی‌سیم موجود است. کلید فرمان موتور الکتریکی وینچ ساختمانی، قابلیت حرکت در هر دو جهت راست‌گرد و چپ‌گرد را دارد. استفاده از تابلو برق برای پیشگیری از آسیب موتور الکتریکی هنگام نوسان و قطعی برق، توصیه می‌گردد. وینچ ساختمانی بر اساس تعداد دور سیم‌پیچ، می‌تواند تک‌سرعت یا دوسرعت باشد.



شکل ۱۸-۱- بالابر ساختمانی (وینچی / چرخ چاه موتوری) و اجزای آن

وظیفه قرقره (درام) وینچ، جمع کردن و هدایت سیم‌بکسل است که به طور مستقیم به شفت خروجی گیربکس متصل است. قرقره‌های معمولی می‌توانند تا ۵۳ متر سیم‌بکسل را به دور خود جمع کنند. جام (باکت)، وظیفه حمل مصالح و بار را دارد و در ظرفیت‌های مختلف ساخته می‌شود. سایز استاندارد آن معمولاً به اندازه یک فرغون (حدود ۶۰ تا ۸۰ لیتر) است. قابلیت حمل بار وینچ ساختمانی، ۲۰۰ کیلوگرم به صورت دائمی و ۳۰۰ کیلوگرم به صورت اسمی (با برق تک‌فاز) است و سرعت آن معمولاً ۲۰ دور بر دقیقه است.

۱۸-۱- مشخصات عمومی

- ۱۸-۱-۱- طراحی و ساخت بالابر ساختمانی باید مطابق استانداردهای ملی و بین‌المللی بوده و توان تحمل بارهای دینامیکی و استاتیکی را داشته باشد.
- ۱۸-۱-۲- استفاده از بالابر ساختمانی در شرایط جوی نامساعد مانند باد شدید، باران یا مه باید محدود یا متوقف شود.
- ۱۸-۱-۳- محل بهره‌برداری باید در طول روز نور کافی و در شب روشنایی مناسب داشته باشد.
- ۱۸-۱-۴- مسیر حرکت بار باید مشخص، خالی از موانع و با علائم هشداردهنده مشخص شود.
- ۱۸-۱-۵- هیچ فردی حق عبور یا توقف زیر باری که بالابر ساختمانی حمل می‌کند را ندارد. محیط اطراف بالابر باید دارای تابلو هشدار باشد.
- ۱۸-۱-۶- جابه‌جایی افراد در کارگاه توسط بالابر، مطلقاً ممنوع است.
- ۱۸-۱-۷- هنگام کار بالابر، باید از برخورد بار با داربست و سایر موانع و ماشین‌آلات و تاسیسات جلوگیری شود. در صورت نصب بالابر در مجاورت داربست باید مطابق فصل ۷ عمل شود.
- ۱۸-۱-۸- نصب سیستم‌های هشداردهنده صوتی و نوری برای اعلام شروع حرکت، بارگذاری و شرایط اضطراری الزامی است.

۱۸-۲- نصب و ثبات سازه (پایه) بالابر

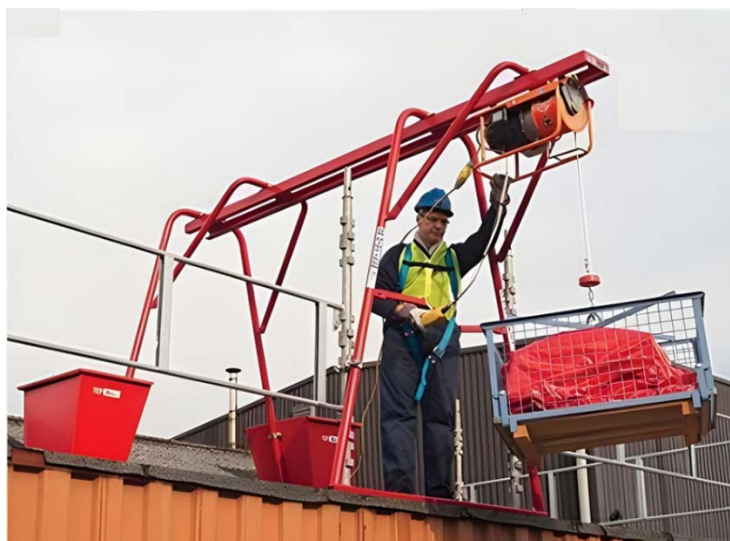
- ۱۸-۲-۱- بالابر ساختمانی باید سالم، مستحکم و عاری از هرگونه ترک، شکستگی و پوسیدگی باشد و پایه‌ها یا بدنه به‌طور مطمئن روی پی (سطح) محکمی استوار و مهار شده باشد تا علاوه بر حفظ تعادل، از لغزیدن یا سقوط آن به پایین پیشگیری شود. چیدن مصالح و امثال آن برای تثبیت پایه ممنوع است.
- ۱۸-۲-۲- بالابر ساختمانی باید به‌صورت ثابت و محکم بر روی شاسی یا سازه نصب گردد تا از لغزش یا واژگونی جلوگیری شود. اتصال قطعات بالابرها معمول ساختمانی باید به‌طریقی باشد که از حرکت جانبی دستگاه جلوگیری شود.
- ۱۸-۲-۳- بالابر ساختمانی باید در محلی با سطح صاف و مستحکم نصب شود و از وجود موانع در مسیر حرکت آن اطمینان حاصل گردد.
- ۱۸-۲-۴- موتور الکتریکی (وینچ کشنده بار) باید به‌صورت کامل به چهارچوب بالابر متصل شده و قسمت‌های انتقال‌دهنده نیرو، تسمه‌ها و قرقره‌ها باید به‌منظور پیشگیری از تماس دست‌ها و انگشتان یا اجزای بدن با آنها، حفاظ‌گذاری گردد. ضمناً ریل کشویی موتور الکتریکی و گیربکس باید به‌نحوی باشد که احتمال ورود دست به منطقه خطر وجود نداشته باشد.

۱۸-۳-۱۸- ایمنی برق

- ۱-۱۸-۳-۱- سامانه‌های الکتریکی بالابر ساختمانی باید مطابق با الزامات (فصل ۵) نصب و بهره‌برداری و ایمن‌سازی شوند.
- ۲-۱۸-۳-۲- در زمان نصب و بهره‌برداری از بالابر، باید حریم خطوط و تجهیزات انتقال برق رعایت شود.
- ۳-۱۸-۳-۳- تابلو برق بالابر باید در محلی خشک و ایمن نصب و دارای قفل باشد.
- ۴-۱۸-۳-۴- سیستم هشدار صوتی یا نوری هنگام حرکت بار یا شروع کار باید فعال باشد.
- ۵-۱۸-۳-۵- کابل‌ها و سیم‌های برق باید دارای عایق مناسب و بدون آسیب دیدگی باشند.
- ۶-۱۸-۳-۶- موتور الکتریکی بالابر باید سالم بوده و دارای سامانه اتصال به زمین باشد و مدار برق بالابر مجهز به کلید جریان باقی‌مانده (کلید تفاضلی) باشد.
- ۷-۱۸-۳-۷- تجهیز بدنه فلزی به سامانه ارتینگ، سالم بودن کابل برق و مقاوم در برابر کشش، استفاده از اتصالات ایمن و عایق‌بندی اتصالات و کلیدها برای پیشگیری از مخاطرات برق‌گرفتگی الزامی است.
- ۸-۱۸-۳-۸- در صورت وقوع آتش‌سوزی، برق دستگاه باید سریعاً قطع و از خاموش‌کننده مناسب استفاده شود.
- ۹-۱۸-۳-۹- کلید فرمان باید مجهز به وسایل قفل‌کننده مخصوص باشد تا بالابر سهواً به کار نیفتد. کلید فرمان بالابر باید فاقد هرگونه اتصالی برق باشد تا در اثر تماس با دست کاربر موجب برق‌گرفتگی نشود و باید مجهز به فیوز خودکار قطع جریان اضافی باشد. همچنین استفاده از دو کلید فرمان موازی ممنوع است.

۱۸-۴-۱۸- وظایف متصدی (اپراتور) در ایمنی بالابر

- ۱-۱۸-۴-۱- در زمان کار، متصدی نباید از تلفن همراه یا وسایل حواس‌پرت‌کن استفاده کند.
- ۲-۱۸-۴-۲- در طول بهره‌برداری، متصدی باید مداوم وضعیت بار و مسیر حرکت را رصد کند تا از برخورد یا سقوط جلوگیری شود.
- ۳-۱۸-۴-۳- متصدی بالابر باید مجهز به تجهیزات حفاظت در برابر سقوط باشد (مطابق الزامات فصل ۱۰).
- ۴-۱۸-۴-۴- متصدی/متصدیان باید آموزش‌های عملی و نظری برای کار با بالابر ساختمانی را دیده باشند. همچنین باید آموزش‌های لازم را در زمینه ایمنی، عملکرد دستگاه و شرایط اضطراری مانند قطع برق، آتش‌سوزی یا خرابی بالابر دیده باشند و دارای گواهینامه معتبر باشند.
- ۵-۱۸-۴-۵- متصدی موظف است در پایان هر شیفت دستگاه را در موقعیت امن متوقف کرده و کلید اصلی برق را قطع کند.
- ۶-۱۸-۴-۶- در زمان استراحت یا توقف طولانی، بار نباید در حالت معلق باقی بماند.



شکل ۱۸-۲- استفاده متصدی (اپراتور) بالابر ساختمانی از تجهیزات حفاظت در برابر سقوط

۱۸-۵- باربرداری (تجهیزات و مکانیزم باربرداری، شرایط جابه‌جایی بار)

۱۸-۵-۱- ظرفیت بار مجاز بالابر ساختمانی باید مطابق با پلاک کارخانه و استانداردهای ایمنی تعیین شود و هرگز بیش از ظرفیت اعلام‌شده بارگیری نشود. ظرفیت بار، محدودیت‌ها و دستورالعمل‌های ایمنی باید روی بدنه بالابر ساختمانی درج و همیشه قابل مشاهده باشد.

۱۸-۵-۲- حرکت بار باید با سرعت مناسب انجام و شتاب ناگهانی ممنوع باشد

۱۸-۵-۳- استفاده از محدودکننده بار، محدودکننده ارتفاع و سوئیچ‌های توقف اضطراری الزامی است.

۱۸-۵-۴- بار نباید به‌صورت نامتوازن یا خارج از مرکز ثقل در کابین یا قلاب قرار گیرد. وزن بار متصل به قلاب باید بین تمام پایه‌ها به‌صورت مساوی تقسیم شود تا احتمال واژگونی، جابه‌جایی، فرو رفتن در زمین و کج شدن یا شیب‌دار شدن آن وجود نداشته باشد.

۱۸-۵-۵- بالابر باید به چرخ حلزون، چرخ جغجغه، شیطانک قلاب و مکانیزم جلوگیری از حرکت معکوس و برگشت (سامانه قفل‌کننده دور برعکس) و همچنین به ترمزهایی مجهز باشد که بتواند پایین آمدن بار را کنترل کند.

۱۸-۵-۶- بالابر ساختمانی باید دارای سیستم توقف اضطراری باشد که در مواقع ضروری به‌صورت خودکار یا دستی عمل کند.

۱۸-۵-۷- ترمزهای مکانیکی و سیستم توقف اضطراری بالابر ساختمانی باید پیش از هر بهره‌برداری آزمون شده و کارایی آن تضمین شود. تمام کنترل‌های حرکتی بالابر ساختمانی باید قبل از شروع عملیات بررسی و تست شوند.

۱۸-۵-۸- حمل کیسه‌های گچ و سیمان و مانند آن باید تنها با جام یا سبدهای مخصوص حمل بار انجام شود.

۱۸-۵-۹- هنگام جابه‌جایی بار، باید از تردد افراد در ناحیه زیر بار ممانعت به‌عمل آید.

۱۰-۵-۱۸- طول و قطر استوانه (درام) کابل باید در صورت امکان دارای چنان اندازه‌ای باشد که کابل بلندکننده بار فقط در یک ردیف روی آن پیچیده شود و باید دارای لبه‌هایی در هر دو طرف باشد تا بعد از پیچیده شدن کل طناب به دور آن، امکان لغزش یا بیرون افتادن طناب از روی درام وجود نداشته باشد. طول طناب یا کابل فولادی باید به اندازه‌ای باشد که بعد از باز شدن کامل و رسیدن به حداکثر عمق مورد نیاز، حداقل دو دور بر روی استوانه باقی بماند.

۱۱-۵-۱۸- استفاده از قلاب‌های ایمن، شگل و تسمه‌های استاندارد برای بلند کردن بار الزامی است. به کار بردن قلاب غیر استاندارد و یا استفاده از میلگرد، تسمه، پروفیل و این گونه مواد برای ساخت قلاب ممنوع است (فصل ۱۳).

۱۲-۵-۱۸- قلاب باید سالم، دارای شیطانک ایمن و به طور مطمئنی به طناب یا کابل متصل شود تا احتمال آزاد شدن ناگهانی بار میسر نگردد. قلاب باید تحمل کافی در برابر حداکثر بار و ضربه‌های وارده را داشته باشد. مشخصات قلاب‌ها و کابل‌های فلزی و بازرسی از آنها باید مطابق با ضوابط فصل ۱۳ باشد.

۱۳-۵-۱۸- لازم است بالابر دارای سامانه قطع‌کننده برای مواقع اضطراری، به خصوص سامانه قطع‌کننده خودکار برای متوقف نمودن قلاب در فاصله حداکثر ۲۰۰ میلی‌متری از قرقره وینچ باشد.

۱۸-۶- بازرسی

۱-۶-۱۸- بالابر ساختمانی باید تحت آزمایش‌های بارگذاری و عملکردی قرار گیرد تا از صحت عملکرد آن پیش از بهره‌برداری اطمینان حاصل شود.

۲-۶-۱۸- تمام اجزای بالابر ساختمانی باید پیش از هر نوبت کاری از نظر سالم بودن و نبود خوردگی یا آسیب مکانیکی بازرسی شوند.

۳-۶-۱۸- برنامه‌ای برای نگهداری پیشگیرانه شامل روغن کاری، تعویض قطعات فرسوده و بررسی سامانه‌های ایمنی باید تدوین و اجرا شود. بالابر ساختمانی باید به‌طور منظم توسط شخص ذی‌صلاح، بازرسی شده و سوابق آن نگهداری شود.

۴-۶-۱۸- تمام فعالیت‌های مرتبط با بالابر ساختمانی از جمله بازرسی‌ها، تعمیرات، آموزش‌ها و حوادث باید در سوابق رسمی ثبت و نگهداری شوند.

۵-۶-۱۸- در صورت برخورد، سقوط یا بروز آسیب مکانیکی، بالابر ساختمانی باید پیش از استفاده‌ی دوباره، توسط شخص ذی‌صلاح بررسی شود. هرگونه تعمیر یا تنظیم سامانه‌های مکانیکی و الکتریکی بالابر ساختمانی باید توسط شخص ذی‌صلاح و با رعایت دستورالعمل‌ها انجام شود.

۶-۶-۱۸- قطعاتی مانند سیم‌بکسل‌ها، ترمزها و سامانه‌های هیدرولیکی باید بر اساس دستورالعمل سازنده و شرایط کاری تعویض شوند.

۷-۶-۱۸- سیم‌بکسل‌ها باید بدون گره، خوردگی، سایش یا شکستگی باشند و دوره تعویض مطابق فصل ۱۴ رعایت شود. سیم‌بکسل‌ها نباید تحت کشش بیش از حد مجاز قرار گیرند و در صورت آسیب‌دیدگی باید فوراً تعویض شوند.

۷-۱۸ - نمونه چک لیست کنترل ایمنی بالابر (وینچ ساختمانی)

نمونه چک‌لیست کنترل ایمنی بالابر ساختمانی (وینچ یا چرخ چاه موتوری) در کارگاه‌های ساختمانی

ردیف	مورد بازرسی / سؤال	بله	خیر	N/A
1	آیا بالابر ساختمانی سالم، مستحکم و عاری از ترک، شکستگی و پوسیدگی است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	آیا پایه‌ها یا بدنه بالابر روی پی محکم و مهار شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	آیا مصالح یا وسایل برای تثبیت پایه استفاده نشده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	آیا وزن بار به‌صورت مساوی بین تمام پایه‌ها تقسیم شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	آیا موتور الکتریکی سالم و مجهز به سیستم اتصال به زمین است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	آیا مدار برق بالابر دارای کلید جریان باقیمانده (تفاضلی) است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	آیا کابل برق سالم، بدون زدگی و مقاوم در برابر کشش است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	آیا اتصالات و کلیدها ایمن و عایق‌بندی شده‌اند تا از برق‌گرفتگی جلوگیری شود؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	آیا طول و قطر درام (استوانه کابل) مناسب است و کابل در یک ردیف پیچیده می‌شود؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	آیا درام دارای لبه‌های کناری برای جلوگیری از لغزش کابل است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	آیا طول کابل فولادی کافی است تا حداقل دو دور روی درام باقی بماند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	آیا بالابر مجهز به چرخ حلزون، چرخ جفجغه، شیطانک قلاب و سیستم جلوگیری از حرکت معکوس است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	آیا ترمزها قادر به کنترل پایین آمدن بار هستند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	آیا موتور الکتریکی و قسمت‌های انتقال نیرو حفاظ‌گذاری شده و ورود دست به مناطق خطر محدود شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	آیا اتصال قطعات بالابر از حرکت جانبی جلوگیری می‌کند؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	آیا بالابر دارای سیستم قطع‌کننده اضطراری، مخصوصاً برای توقف قلاب در فاصله ≥ 200 میلی‌متر از درام است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	آیا کلید فرمان مجهز به وسایل قفل‌کننده است تا بالابر سهواً فعال نشود؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	آیا کلید فرمان فاقد اتصال برق مستقیم و مجهز به فیوز خودکار است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19	آیا استفاده از دو کلید فرمان موازی ممنوع رعایت شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20	آیا قلاب سالم، مجهز به شیطانک و به‌صورت مطمئن به کابل متصل است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21	آیا قلاب تحمل حداکثر بار و ضربه‌های وارده را دارد؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22	آیا استفاده از قلاب غیراستاندارد یا مواد جایگزین ممنوع رعایت می‌شود؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23	آیا حریم خطوط و تجهیزات انتقال برق هنگام نصب و بهره‌برداری رعایت شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24	آیا ناحیه زیر بار برای جلوگیری از تردد افراد کنترل می‌شود؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25	آیا حمل کیسه‌های گچ و سیمان و مصالح مشابه فقط با جام یا سبدهای مخصوص انجام می‌شود؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26	آیا مشخصات قلاب و کابل‌های فلزی مطابق ضوابط بازرسی شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27	آیا متصدی بالابر مجهز به تجهیزات توقف سقوط است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

نمونه چک لیست کنترل ایمنی بالابر ساختمانی (وینچ یا چرخ چاه موتوری) در کارگاه‌های ساختمانی

ردیف	مورد بازرسی / سؤال	بله	خیر	N/A
28	آیا جابه‌جایی افراد توسط بالابر مطلقاً ممنوع رعایت می‌شود؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29	آیا هنگام کار بالابر، از برخورد بار با داریست، موانع، ماشین‌آلات و تأسیسات جلوگیری می‌شود؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30	در صورت نصب بالابر مجاور داریست، آیا مطابق ضوابط عمل شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Safety, Occupational Health, and Environmental (HSE) Requirements for Building Construction Sites

Volume V

Lifting and Hoisting Safety

[IR-Code 909-5]

Authors and Contributors Committee

Hassan	Soltanali (chair)	Consultant and Instructor in the field of Building HSE	B.Sc. in Civil Engineering
SeyedehMaryam	Dashtizand	Manager of Industrialization Secretariat, Road, Housing, and Urban Development Research Center	Ph.D. in Civil Engineering – Structures
Amir Masoud	Shahbazi manshadi	Executive Secretary and Assistant to the Deputy Minister for Technology and Innovation, Ministry of Science, Research, and Technology	M.Sc. in Electrical Power Engineering
SeyedMahdi	Farshadnia	Safety and Firefighting Officer, Boiler and Equipment Engineering and Construction Company (MAPNA Group)	M.Sc. in Management of Health, Safety, and Environment
Ayda	RouhZende	QHSE Expert, Pazhouhesh Omran Rahvar Consulting Engineers Company	M.Sc. in Occupational Health Engineering
Zahra	Shavarebi	HSE Expert, Akam Sanat Asia	M.Sc. in Chemical Engineering, focus on Safety, Health, and Environment

Steering Committee at Plan and Budget Organization:

Eng. Alireza Toutounchi	Deputy of Department of Technical and Executive Affairs
Eng. Fatemeh Babalou	Expert of Department of Technical and Executive Affairs
Eng. Sajjad Heidari Hasanaklou	Expert of Department of Technical and Executive Affairs

Abstract:

The Plan and Budget Organization of the country, as the steward of the integrated technical and executive system and in fulfillment of its legal duties and strategic priorities for sustainable development, has compiled and issued this comprehensive regulation. This regulation aims to integrate Health, Safety, and Environment (HSE) requirements on building construction sites, based on upstream laws and regulations and with the active participation of national experts. Considering the diversity of construction activities and the sector's significant share in occupational accidents, it provides a comprehensive framework for hazard management, control of harmful agents, and the safe execution of construction operations through both general and specialized provisions. Strict adherence to these provisions during the construction phase of projects is essential for fostering a strong safety culture, protecting the workforce, minimizing damages, enhancing productivity, and achieving sustainable development objectives.

Due to the extensive content, this regulation (Code No. 909) has been prepared and compiled in seven separate volumes as described below:

- Volume One: General Provisions
- Volume Two: General Safety Rules and Technical Protection
- Volume Three: Work at Height Safety
- Volume Four: Safety of Machinery and Hand Tools
- **Volume Five: Lifting and Hoisting Safety**
- Volume Six: Occupational Health and Environmental Protection
- Volume Seven: HSE Requirements by Specific Building Construction Activities

This volume (The fifth volume) includes the Introduction, Objective and Scope, Definitions and Terms, and six chapters: Lifting Equipment and Accessories (Chapter 13), Inspection of Lifting Equipment and Accessories (Chapter 14), Tower Crane Safety (Chapter 15), Mobile Crane Safety (Chapter 16), Construction Hoist Safety (Chapter 17), and Construction Winch/Hoist Safety (Chapter 18).

Users are invited to submit their proposed amendments regarding this regulation to the email address of the Department of Technical and Executive Affairs of the Plan and Budget Organization of the country (Nezamfanni@chmail.ir). The submitted proposals will be reviewed by experts, and a revised text will be prepared if necessary.

It is hoped that this regulation will be most effective in promoting the safety and occupational health of construction site workers, reducing damages and environmental consequences resulting from construction site activities, and protecting the lives and property of citizens, while also preserving public property and national assets.

**Islamic Republic of Iran
Plan and Budget Organization**

**Safety, Occupational Health, and
Environmental (HSE) Requirements
for Building Construction Sites**

**Volume V
Lifting and Hoisting Safety
IR-Code 909-5**

Version 11/11/2025

Deputy of Technical, Infrastructure and Production Affairs
Department of Technical & Executive Affairs,

nezamfanni.ir

2025

این ضابطه

به عنوان **جلد پنجم** «الزامات ایمنی، سلامت و محیط زیست در کارگاه‌های ساختمانی» به ایمنی باربرداری در هنگام ساخت ساختمان می‌پردازد و رعایت آن طبق بخشنامه ابلاغی الزامی است.