

ایمنی جرثقیلها و بالابر ها

۱- مقدمه:

تقریباً در تمامی صنایع نیاز به نقل و انتقال اجسام سنگین وجود دارد، یکی از متداول ترین دستگاههایی که در این رابطه مورد استفاده قرار میگیرد، جرثقیل می باشد که به لحاظ پیچیدگی سیستمها و نوع کار خاص، دانستن موارد زیر و بکارگیری آنها از نظر ایمنی الزامی است.

ایمنی مهمترین مسئله ای است که راننده جرثقیل باید به خاطر داشته باشد، چون با یک اشتباه ساده چندین نفر از کارگران کارگاه را خواهد کشت یا جراحاتی به آنها وارد خواهد نمود که با هیچ قیمتی قابل جبران نخواهد بود. مسائل مطرح شده در ذیل نکات ایمنی است که باید یک راننده جرثقیل رعایت کند و کوتاهی و قصور در آن جرم بوده و شخص راننده مسئول و پاسخگو خواهد بود.

۲- انواع جرثقیل :

جرثقیل شامل انواع مختلفی می باشد که متداول ترین آنها بدین شرح است :

- نوع تلسکوپي: بوم آن به صورت کشویی بوده و قابلیت ازدیاد طولی دارد. در این نمونه برای استقرار جرثقیل در هنگام کار حتماً باید از جک استفاده گردد (Out Rigging).
- نوع بوم خشک: بوم آن بصورت قطعات فلزی می باشد که بوسیله پین و اشپیل به یکدیگر متصل می شوند بیشتر آنها دارای چرخهای زنجیری می باشد.
- نوع Tower crane: این نوع جرثقیل در جایی ثابت می گردد و بوم آن دارای حرکت دوار می باشد.
- نوع سقفی: این نوع جرثقیلها بیشتر در shop مورد استفاده قرار می گیرند.
- جرثقیل های متحرک شامل:
 - انواع جرثقیلهای کارگاهی (تک کابین)
 - جرثقیل نصب بر روی حمل کننده (دوکابین)
 - جرثقیل بوم خشک (مشبک) زنجیری
 - جرثقیل بوم خشک نصب بر روی حمل کننده
 - جرثقیل نصب بر روی کامیون (کفی)

۳- متعلقات جرثقیل :

جرثقیل از قسمت های اصلی زیر تشکیل شده است :

✓ سیستم های هیدرولیک شامل:

- اهرم های کنترل و جابجایی دستگاه که در کابین تعبیه شده است
- اهرم کشویی بوم
- اهرم بالا و پایین بردن بوم
- سیلندرهای باز کننده تلسکوپ بوم

- سیلندر بالابر بوم
- سیستم چرخش دستگاه حول محور ۳۶۰ درجه (swing)
- پمپ هیدرولیک
- اهرم آزاد سازی کابلها و اهرم ترمز
- ✓ قطعات گردنده شامل:
- قرقره هایی که کابل ها روی آن حرکت می کنند یا بدور آن جمع می شوند.
- محور SWING که قسمت کابین و بوم حول محور ۳۶۰ درجه حرکت می کند.
- درام، که وایر دور آن پیچانده می شود.
- ✓ قلاب دستگاه:
- به آن هوک گفته می شود و با یک ضامن نگاهدارنده که در آن تعبیه شده است برای متصل نمودن بکسل با تسمه به آن استفاده می شود.
- ✓ سیستم های برق شامل:
- سوئیچ قطع کننده (LIMIT SWITCH) که وظیفه آن متوقف کردن هوک در فاصله معین از بوم و جلوگیری از قطع شدن کابل های مربوطه می باشد.
- چراغهای هشدار دهنده و نور دستگاه
- بوق و غیره
- ✓ جکهای تعادل (OUT RIGGER):
- بیشتر در نمونه تلسکوپی در زمان استقرار دستگاه و حفظ تعادل آن در زمان کار مورد استفاده قرار می گیرد.

۴- نکات ایمنی در جرثقیلهای سقفی:

- میزان بار مجاز (SWL) روی بدنه حک شده باشد.
- مسیر حرکت برای جابجایی اجسام واضح و تعریف شده باشد.
- از جابجایی اجسام روی نفرات و تجهیزات حساس خودداری شود.
- در انتهای ریل حرکت، ترمز های انتهای ریل تعبیه شده باشد تا دستگاه از ریل خارج نشود.
- آلارم هشداردهنده حرکت برای دستگاه در نظر گرفته شود بطوریکه صدا و مفهوم آن برای کارکنان بطور واضح شنیده و درک شود.
- چراغ هشداردهنده رنگ زرد یا قرمز هنگام حرکت دستگاه روشن و خاموش شود.
- تمامی وسایل برقی، مجهز به سیم اتصال زمین یا ارت شوند.
- پدینگ ضد ضربه (لاستیکی) در انتهای ریل برای جلوگیری از آسیب به دستگاه نصب شود.
- از تمامی تجهیزات و وسایل قبل از شروع کار بازدید شود.
- مسیر حرکت اجسام با رنگ زرد روی کف کارگاه مشخص شود.

- راه دسترسی ایمن برای تردد راننده در نظر گرفته شود.
- تجهیزات لازم رادیویی (بیسیم) برای راننده و باربند در صورت نیاز فراهم شود.
- آموزش لازم به راننده و باربند و سایر نفرات مربوطه قبل از کار داده شود.
- پانل کنترل دستگاه فقط در اختیار افراد مجاز باشد و برای جلوگیری از حوادث احتمالی حتماً به قفل مجهز بوده و کلید آن در اختیار مسئول مربوطه قرار گیرد.
- نشانه های راهنمای حرکت دستگاه (چپ، راست، بالا و پایین) همراه با شکل علامت روی پانل کنترل نصب شود.

۵- ۸۰ نکته ایمنی کار با جرثقیل:

۱. بایستی مجوز سلامت فنی دستگاه (CERTIFICATE) را از مراکز مجاز اخذ که پس از کنترل تمامی قسمتهای دستگاه برای مدت معین صادر می شود، را دریافت نمائید
۲. پیش از شروع کار با دستگاه از نشتی روغن، سالم بودن سیم بکسل ها و کلید قطع کننده و ترمز ها مطمئن شوید.
۳. قبل از شروع کار هوک و اهرم ها را امتحان کنید.
۴. پیش از جک زدن، محل را بازرسی نموده و حتماً در زیر جکها الوار قرار دهید.
۵. مطمئن شوید در بالای سر شما شبکه برق وجود ندارد.
۶. حداقل فاصله ایمن از جریان برق ۶ متر است.
۷. پیش از بلند کردن بار، با بوق زدن دیگران را مطلع سازید.
۸. مطمئن شوید که باربند شما علائم و قوانین مربوط به کار خود را دقیقاً می داند و اطلاعات فنی در مورد کار خود را دارد.
۹. راننده باید طرز کار با جدول بار load chart را بداند.
۱۰. اگر وزن بار به اندازه ظرفیت نهایی جرثقیل باشد، با کنترل واحد ایمنی جابجا گردد.
۱۱. روی بدنه تمامی وسایل بالابرنده باید میزان بار مجاز نوشته شده باشد.
۱۲. در هوای طوفانی یا بادهای شدید، کار باید متوقف گردد.
۱۳. رانندگان جرثقیل بایستی دارای گواهینامه معتبر باشند و معاینه پزشکی شوند.
۱۴. بارهای سنگین با نظارت مسئولین ایمنی و حتماً صبح نصب گردد تا در صورت بروز اشکال در نصب، زمان کافی برای رفع آنها وجود داشته باشد.
۱۵. نفراتی که در ارتفاع کار میکنند بایستی بوسیله MAN BASKET جابجا شوند و از آویزان شدن به هوک خودداری نمایند.
۱۶. در زمان تخلیه و بارگیری، راننده باید در کابین خود نشسته باشد.
۱۷. هنگام کار گوش کردن به ضبط صوت و ... توسط راننده ممنوع است.
۱۸. تمامی عملیات بارگیری و تخلیه بایستی به آرامی صورت گیرد.
۱۹. تحت هیچ شرایطی بار نبایستی برای مدت طولانی به صورت معلق در هوا نگه داشته شود.
۲۰. پس از اتمام کار بوم جمع شود و در کابین قفل شود.

۲۱. در نوع بوم خشک اگر طول بوم زیاد است به صورت افقی روی زمین قرار گیرد.
۲۲. در زمان استفاده از تک وایر، اهرم سقوط آزاد را که سبب میشود سیم بکسل با سرعت زیاد حرکت نماید را بکار نگیرید.
۲۳. در زمان استفاده از JIB (جرثقیل بازویی) به مقدار باری که میتوان بلند کرد توجه نمایید.
۲۴. راننده باید فقط فرمان باربند را برای جابجایی بارها رعایت نماید.
۲۵. باربند بایستی یک نفر باشد
۲۶. تحت هیچ شرایطی نباید نفر بین بار و جسم دیگر قرار گیرد.
۲۷. چنانچه تعادل جرثقیل بهم بخورد در نوع تلسکوپی میتوان بوم را جمع کرد. در نوع بوم خشک بوم بایستی به سمت بالا کشیده شود.
۲۸. کلیه بارها و نیز سبد حمل نفر در زمان جابجایی بوسیله طناب مهار (TAG LINE) کنترل شوند.
۲۹. طناب مهار نبایستی به هوک و بکسل بسته شود.
۳۰. بارهای مختلف از نظر ساینز بایستی جداگانه حمل شوند.
۳۱. هرگز زیر و روی بار معلق نایستید.
۳۲. از تسمه ها، سیم ها، هوک و... استاندارد که S.W.L دارد استفاده نمایید.
۳۳. نصب کپسول آتش نشانی در اتاق راننده الزامی بوده و راننده و باربند بایستی نحوه کار کردن با آن را بدانند.
۳۴. در زمان پارک کردن جرثقیل حتماً از جکهای تعادلی استفاده نمایید.
۳۵. جکهای تعادلی در حین کار بایستی کاملاً بیرون آمده و با یکدیگر موازی باشند.
۳۶. هیچ وسیله هیدرولیکی مانند جکهای تعادلی، بازوهای بالابرنده و ... نبایستی نشی روغن داشته باشند.
۳۷. در زمان حرکت دستگاه هیچ فردی سوار دستگاه نشود حتی باربند.
۳۸. ضامن نگهدارنده هوک که به اصطلاح (SAFETY LATCHES) گفته میشود نقش مهمی در جلوگیری از سقوط بار دارد.
۳۹. شرایط بد جوی می تواند در زمان انتقال بار، شرایط کار را به نحوی تغییر دهد که سبب ایجاد حادثه گردد.
۴۰. در زمان بلند کردن بار، بایستی کاملاً در مرکز ثقل دستگاه قرار داشته باشد در غیر این صورت بار میتواند بر جرثقیل اعمال نیرو کرده و تعادل آنرا بهم بزند (بار بصورت پاندولی در می آید)
۴۱. در زمان نقل و انتقال بار، کسی روی بار یا قلاب جرثقیل آویزان نشود.
۴۲. در زمان جابجایی بار تا حد امکان به سطح زمین نزدیک باشد.
۴۳. BELT (تسمه ها) قبل از کار چک شوند تا زدگی یا پارگی نداشته باشند.
۴۴. در گوشه های تیز بار برای جلوگیری از صدمه به تسمه و زنجیر از پدینگ یا SOFTNER استفاده شود
۴۵. هرگز بِلِت یا زنجیر را از زیر بار نکشید.
۴۶. مواظب باشید که بِلِت، بکسل و زنجیر زیر بار سنگین قرار نگیرند.
۴۷. زنجیر، تسمه، بکسل و... در جای خشک و مناسبی نگهداری شوند.
۴۸. حداقل فاصله بین جرثقیل در حال گردش و اجسام ثابت ۶۰ سانتیمتر است.

۴۹. راننده باید دقیقاً بار را ببیند و در جایی که راننده دید ندارد از رادیو، بی سیم یا وسیله دیگر برای ارتباط استفاده نماید.
۵۰. راننده باید از نظر بینایی و شنوایی در وضع خوبی قرار داشته باشد.
۵۱. تمامی دستورات و تصمیم ها دقیقاً واضح، روشن و شفاف بیان شوند.
۵۲. باربند باید علامتهای استاندارد باربندی را بداند و با راننده هماهنگ باشد.
۵۳. برای جابجایی بارهایی که سنگین هستند ابتدا به اندازه ۱۵ سانتیمتر از زمین بلند کنید و اگر اتفاقی نیفتاد با احتیاط کامل بار را جابجا نمایید.
۵۴. وسایل مانند آجر یا سنگ توسط بسکتهایی که کاملاً محکم و ارتفاع مناسبی دارند جابجا شوند تا از سقوط بار جلوگیری شود.
۵۵. اطراف محوطه LIFTING (جابجائی) کاملاً توسط نوار خطر و تابلوهای هشدار دهند نظیر (خطر سقوط بار ...) مشخص و معین شوند.
۵۶. Man Basket ها (سبدهای حمل افراد) نیز باید دارای S.W.L باشند.
۵۷. افرادی که داخل MAN BASKET کار میکنند بایستی:
- از HARENESS (کمربند ایمنی) استفاده نمایند.
 - دستگیره داخلی در MAN BASKET تعبیه شده باشد.
 - جهت جلوگیری از سقوط اشیا تمهیدات ایمنی در نظر گرفته شود.
 - MAN BASKET به طناب مهار بسته شود.
۵۸. از گره زدن زنجیر ها برای کوتاه کردن طول آنها خودداری شود.
۵۹. تمامی قسمتهای جرثقیل به شکل روزانه، هفتگی، ماهیانه و سالیانه بررسی و در برگه بازدید ثبت شود.
۶۰. SLING. (تسمه های اتصال) دو یا سه ساقه بایستی توسط حلقه به Shackle (شگل: حلقه اتصال قابل حمل برای اتصال تجهیزات و قطعات مختلف) وصل شوند.
۶۱. زاویه بین ساقه ها ۹۰ درجه می باشد.
۶۲. بکسلها و سیم هایی که ضربه خورده اند نبایستی بکار برده شوند.
۶۳. برای افزایش طول زنجیر از پیچ و مهره استفاده نکنید.
۶۴. سیم بکسلها در صورت زدگی، زنگ زدگی و پارگی یک رشته از ۲۰ رشته (بیش از ۵ درصد) نباید مورد استفاده قرار گیرند.
۶۵. طنابهای طبیعی و مصنوعی نبایستی به مواد شیمیایی (اسید، باز و...) آلوده شوند.
۶۶. SLING ها بایستی کاملاً صاف و بدون تاب خوردگی باشند.
۶۷. استفاده از بکسل بدون END LESS (انتهای مسدود نشده) ممنوع می باشد.
۶۸. بار را روی الوار باریک بگذارید تا بت و بکسلها زیر بار نمانند.
۶۹. محوطه عملیات LIFTING بایستی کاملاً آزاد، خلوت و راننده فضای کافی برای انجام عملیات را داشته باشد.
۷۰. روشنایی محوطه عملیات LIFTING بایستی به طور مناسبی فراهم گردد.

۷۱. چراغ های جرثقیل شامل بوم، جلو، عقب، خط، ترمز و... بایستی سالم باشند.
۷۲. مانعی بین راه رسیدن بار به محل مورد نظر وجود نداشته باشد.
۷۳. قبل از شروع کار محل بارگیری و فرود بار را بررسی نمایید.
۷۴. هنگام کار در سراسیابی مراقب سقوط بار و جرثقیل باشید.
۷۵. OUT RIGGER (جکهای تعادلی) را از برخورد با موانع محافظت نمایید.
۷۶. موقعی که بار را جابجا میکنید کاملاً مراقب باشید تا افراد زیر بار نباشند.
۷۷. در مورد جرثقیلهای برجی:
 - وزنه های تعادلی کاملاً محکم شده باشند.
 - مقاومت زمین و سستی خاک را در نظر بگیرید.
 - محل فرود بار تا جای ممکن مسطح و صاف باشد.
 - PERMIT (مجوز) لازم را از مسئول ایمنی بگیرید.
 - از تاب خوردن بار جلوگیری نمایید.
 - رادیو بیسیم خود را چک نمایید.
 - با دید کامل کار نمایید.
 - سیم بکسلها کاملاً در درام قرار گرفته باشند و روی یکدیگر پیچ نخورده باشند.
۷۸. بار را طوری روی هم بچینید که امکان برداشتن ایمن آن وجود داشته باشد و فضای کافی برای تردد ماشین آلات بین آن در نظر گرفته شود.
۷۹. سیم بکسلها نبایستی خم شوند.
۸۰. سیم بکسلها طبق توصیه سازنده روغن کاری شوند و از تماس آنها با اسیدها و فلزات داغ و مواد خورنده جلوگیری شود.

۶- ایمنی قلاب جرثقیل Hook

- استفاده از ضامن (SAFETY LATCH) در قلاب جرثقیل، برای جلوگیری از خارج شدن بکسل از درون قلاب الزامیست .
- مشخصات کامل کارخانه سازنده روی بدنه قلاب می بایست حک شود از قبیل: نوع فلز بکار رفته، ریخته گری شده یا آهنگری شده و مهر و موم شده باشد. (SWL) میزان بار مجاز روی بدنه، درشت، در جایی که در معرض دید بوده و خوردگی و فشار کمی به آن محل وارد می گردد، حک شود.
- ترکیب ساختمانی فلز قلاب جرثقیل باید از موادی باشد که در عین استحکام خاصیت نرمی داشته و قبل از تغییر شکل قلاب حین کار، کاملاً تخریب شود تا از بروز حوادث بعدی جلوگیری شود.
- SWL قلاب و ضمایم آن شامل بولت، آی بولت، رینگ و طناب سیمی آن با هم متناسب باشد.
- از بلند کردن بار فراتر از ظرفیت قلاب خودداری نمایید. مگر در حین تست بار که بازرس مجرب بر نحوه کار نظارت دارد. بازرسی ها شامل موارد زیر می باشند:

- بازرسی اولیه: بازرس مجرب قبل از کار، قبلاً نو و یا تازه تعمیر شده آنرا کاملاً بررسی می نماید و طبق مقررات ۳۰,۱۰ ASME EB ۲,۲-۱۰ SECTION امضا و تاریخ زده و در سوابق قلاب ثبت و نگهداری می نماید.
- بازرسی روزانه: کاربر (راننده جرثقیل و باربند) قبل از شروع کار تمامی اجزای قلاب را چک میکنند که ترک، شکاف، ضربه‌دگی، تغییر شکل، لاغری گلوبی و بولت، تماس با مواد شیمیایی و خوردنده و در معرض گرما و حرارت زیاد قرار داشتن را نداشته باشند، ضامن دستگاه سالم بوده و حالت فنریت داشته باشد. در صورت رویت مشکلی بازرس مجرب تصمیم گیرنده خواهد بود.
- بازرسی دوره ای: کاربر دستگاه بصورت دوره ای در فواصل زمانی معین نیز از تمامی اجزای دستگاه بازرسی کرده و نیازی نیست که سوابق در جایی ثبت شود.
- برای جابجایی بارهای سبک بصورت ماهیانه بازدید شود. بارهای سنگین به شکل هفتگی و بارهای خیلی سنگین به شکل روزانه.
- در صورتی که قلاب نواقص زیر را داشته باشد بایستی تعویض و دستور تعمیرات اساسی داده شود.
 - الف) هر نوع خمیدگی و تغییر فرم بیش از ۱۰ درجه بیشتر از شکل اولیه
 - ب) باز شدن گلوبی دستگاه بیش از ۱۵٪ نسبت به شکل اول سازنده
 - ج) پارگی، ساییدگی و تغییر در قطر و ابعاد بولت و آی بولت بیش از ۱۰٪ نسبت به شکل اولیه سازنده
- طبق دستور بازرس برای دقت و اطمینان بیشتر از تستهای غیر مخرب N.D.T در محلهایی که جوشکاری شده استفاده شود.
- باز شدن گلوبی قلاب را توسط کولیس دیجیتالی اندازه گیری نمایید و طبق جدول سازنده اقدام در صورت نیاز تعمیر نمایید.
- از ضربه شدید به قلاب و بار جداً خودداری نمایید.
- در صورتی که قلاب تحت فشار زیاد قرار گرفته باشد در قسمت گلوبی (قطر ترین محل قلاب) و دهانه قلاب حالت بازشدگی به وجود می آید که می بایست هر چه زودتر قلاب از رده خارج شود.