

# ایمنی حمل و نقل بار و انواع جرثقیل ها



## فهرست

۴	چکیده
۵	مقدمه
۵	انواع جرثقیل ها
۵	○ جرثقیل های سقفی
۵	○ جرثقیل های متحرک زمینی
۵	○ جرثقیل های ساحلی
۵	○ جرثقیل های برجی
۶	○ جرثقیل های شناور
۶	○ جرثقیل های مخصوص راه آهن
۶	○ جرثقیل های دیواری
۶	○ بالابرهای برقی یا بادی
۶	دسته بندی جرثقیل ها از نظر نوع بوم
۶	○ نوع تلسکوپی
۶	○ نوع بوم ثابت
۶	انواع وسائل بالابر کوچک و سبک دستی و لوازم مربوط به آنها
۶	○ جرثقیل کوچک دستی
۶	○ گاری
۷	○ تیرآهن حمال گاری و بار
۷	○ سیم بوکسل و اتصالات
۷	○ زنجیر بوکسل و اتصالات
۷	○ مغناطیس مخصوص حمل آهن
۷	قسمت های تشکیل دهنده یک جرثقیل
۷	○ سیستم هیدرولیک
۷	○ قطعات گرداننده
۷	○ قلاب دستگاه
۷	○ سیستم برق
۷	○ جک های تعادل
۸	وظایف rigger جرثقیل
۹	○ اعمالی که rigger باید انجام دهد
۹	○ اعمالی که rigger نباید انجام دهد

۱۰	وظایف اپراتور جرثقیل
۱۰	اعمالی که اپراتور جرثقیل باید انجام دهد
۱۰	○ در هنگام شروع کار
۱۰	○ در حین انجام کار
۱۱	○ در هنگام پایان کار
۱۱	اعمالی که اپراتور جرثقیل نباید انجام دهد
۱۲	روش بازرسی و آزمایش لوازم و وسایل بالابرها
۱۲	○ قلاب ها
۱۲	نکاتی که در بازرسی قلاب ها باید بررسی نمود
۱۲	○ کابل فولادی
۱۳	برخی از علل خرابی کابل های فولادی
۱۳	○ قرقره و استوانه کابل های فولادی
۱۴	○ ترمز ها و اتصالات
۱۴	○ زنجیرهای بار و اتصالات
۱۵	○ محورها و میله ها
۱۵	○ چرخ ها؛ دنده ها و چرخ دنده ها
۱۶	○ ریل ها و اتصالات
۱۶	○ اسکلت فلزی
۱۷	○ وسایل بازدارنده و ضربه گیرها
۱۷	○ واحد مغناطیس و اتصالات
۱۸	○ کلید های ایمنی
۱۸	○ آزمایش بار
۱۸	بازرسی جرثقیل های سقفی
۱۹	○ بازرسی اولیه و حین نصب
۱۹	○ بازرسی دوره ای
۲۰	نکات ایمنی در جرثقیل های سقفی
۲۰	۸۰ نکته ایمنی در رابطه با کار با جرثقیل ها
۲۳	ایمنی قلاب جرثقیل
	نتیجه گیری
	مراجع

## چکیده :

تقریباً در تمامی صنایع و مراکز صنعتی، با توجه به نوع کار، نیاز به نقل و انتقال اجسام سنگین و استفاده از وسایل حمل و نقل مکانیکی از جمله انواع جرثقیل ها وجود دارد که به لحاظ پیچیدگی سیستم ها و نوع کار خاص آنها، دانستن موارد ایمنی و به کارگیری این موارد، امری ضروری می باشد، چراکه با یک اشتباه ساده، جان چندین نفر به مخاطره می افتد و امکان وارد آمدن صدماتی جبران ناپذیر به دستگاه ها، تجهیزات و کارکنان وجود دارد که حادثه منجر به فوت مرداد ماه ۱۳۹۰ در همین پالایشگاه تهران از اینگونه حوادث می باشد.

در این جزوه به انواع جرثقیل ها که شامل انواع:

۱- جرثقیل های سقفی **cranes overhead traveling**

۲- جرثقیل های متحرک زمینی **mobile cranes**

۳- جرثقیل های گردان یا غیر گردان **lorry mounted cranes**

۴- جرثقیل های ساحلی **littoral cranes**

۵- جرثقیل های برجی **derrick cranes & tower cranes**

۶- جرثقیل های شناور **barge cranes**

۷- جرثقیل های مخصوص راه آهن **loco cranes**

۸- جرثقیل های دیواری **wall cranes**

۹- بالابرهای بادی یا برقی **air or electric operated hoists**

، ساختار داخلی آنها، موارد ایمنی و نحوه بازرسی فنی و نیز به شرح وظایف اپراتور و ریگر جرثقیل اشاره می گردد.

## مقدمه:

اهمیت استفاده از جرثقیل در صنایع بسیار مشهود است. جرثقیل ها ، نصب دستگاهها ، ساخت بناها ، تخلیه و بارگیری کشتی ها و غیره را آسان تر نموده است . چنانچه از این وسائل به خوبی نگهداری نشود و مورد بازرسی فنی و آزمایش مرتب قرار نگیرد چه بسا ممکن است صدمات عظیمی به دستگاهها ، تجهیزات و کارکنان وارد آید.

علاوه بر بازرسی فنی که باید در فواصل منظم صورت پذیرد و دستگاه از لحاظ سلامت کلیه قطعات مورد بازبینی قرار گیرد، نکات ایمنی نیز در هنگام کار و استفاده از این نوع وسایل وجود دارد که با به کار گیری و اجرای این موارد ، می توان از بروز بسیاری از صوانح و حوادث ناگوار جلوگیری نمود که در ادامه به آنها اشاره می شود.

و نیز در مورد ایمنی حمل و نقل فراورده های نفتی در داخل و خارج شهر ها و آیین نامه حمل مواد شیمیایی مطالبی بیان می گردد.

## انواع جرثقیل ها:

### ۱- جرثقیل های سقفی **overhead traveling cranes**:

که دارای انواع برقی؛ بادی و دستی می باشند. این جرثقیل ها جهت جابجایی بار در محوطه های محدودی مانند سالن ها ، انبارها و کارگاه ها ؛ مورد استفاده قرار می گیرند.

نیرو محرکه این جرثقیل ها به شرح زیر می باشد:

- جرثقیل برقی: قوه محرکه آن برق می باشد.
- جرثقیل بادی: قوه محرکه آن هوای فشرده است که بیشتر در صنایع کارخانجات شیمیایی و جاهاییکه گازها و مواد قابل اشتعال وجود داشته باشد؛ به کار می رود.
- جرثقیل دستی: توسط زنجیر و قرقره و نیروی دست ؛ حرکات طولی و عرضی ؛ بالابردن بار انجام می شود. این نوع جرثقیل ها اکثرا در تلمبه خانه ها و کمپرسورخانه ها برای نصب دستگاه ها و تعمیرات آنها ؛ که به حرکات آهسته احتیاج است؛ مورد استفاده قرار می گیرند.

### ۲- جرثقیل های متحرک زمینی **mobile cranes**:

به جرثقیل هایی اطلاق می شوند که قادرند با بار مجاز به طور آویز و با نیروی محرکه خود (موتور دیزل) بر روی زمین حرکت کنند. موارد استفاده آنها در صنایع مختلف ؛ بسیار گسترده می باشد.

این جرثقیل ها بطور کلی به سه دسته تقسیم می شوند:

- جرثقیل چرخ دار **wheel mounted cranes**
- جرثقیل خزنده کفشک دار مخصوص بارهای سنگین **crawler mounted crane**
- جرثقیل گردان یا غیر گردان **lorry mounted cranes** که بر روی کامیون نصب می شوند و این نوع جرثقیل ها برای جابجایی بار بطور سریع مورد استفاده قرار می گیرند.

### ۳- جرثقیل های ساحلی :

مخصوص کنار اسکله ها و باراندازها می باشند و قوه محرکه اکثر این نوع جرثقیل ها برق می باشد و بر روی ریل حرکت می کنند.

### ۴- جرثقیل های برجی **derrick cranes & tower cranes**:

اینگونه جرثقیل ها به طور موقت و در جای ثابت نصب می شوند و برای ساخت بناها و نصب دستگاه ها مورد استفاده قرار می گیرند.

ستون ثابت جرثقیل **derrick** توسط کابل فولادی مهار می شوند. این جرثقیل ها اغلب در دوره بهره برداری صنایع کاربردی نداشته و بیشتر در زمان احداث کارخانجات و ساختمان ها مورد استفاده قرار می گیرند.

#### ۵- جرثقیل های شناور **barge cranes**:

این نوع جرثقیل ها بر روی کشتی ها و یدک کش ها نصب و قوه محرکه آنها برق کشتی یا موتور دیزل می باشد.

#### ۶- جرثقیل های مخصوص راه آهن **loco cranes**:

همانطور که از نام این جرثقیل ها مشهود است؛ بر روی واگن راه آهن نصب و قوه محرکه آنها موتور دیزل مخصوص به خود می باشد. کاربرد این جرثقیل ها در شبکه های خطوط راه آهن و برای حمل و نقل بارهای مربوط به راه آهن می باشد.

#### ۷- جرثقیل های دیواری **wall cranes**:

مورد استفاده آنها در کارگاه ها است. و توسط اهرم و تیر آهن به ستون های فولادی نصب می شوند این نوع جرثقیل ها دستی یا برقی میباشند و معولا ظرفیت بار چندانی ندارند.

#### ۸- بالابرهای بادی یا برقی **air or electric operated hoists**:

این بالابرها توسط وینچ و کابل فولادی و قلاب معولا بر روی سطح زمین نصب و مهار میشوند و جهت تعمیرات و جابجائی دستگاهها در ارتفاع بالا مورد استفاده قرار میگیرند. از این جرثقیلها در موارد تعمیراتی واحدهای بزرگ استفاده زیادی به عمل می آید.

#### دسته بندی جرثقیل ها از نظر نوع بوم:

##### ۱- نوع تلسکوپیی:

بوم آن به صورت کشویی بوده و قابلیت ازدیاد طولی بوم را دارد. در این نمونه برای استقرار جرثقیل در زمان کار از جکهای تعادلی استفاده می شود.

##### ۲- نوع بوم ثابت:

بوم آن به صورت قطعات فلزی که بوسیله پیچ و مهره به یکدیگر متصل بوده و برای ازدیاد بوم باید این قطعات به یکدیگر متصل شوند. بیشتر انواع آن دارای چرخهای زنجیری می باشند که در این صورت به جک های تعادلی نیاز ندارد.

#### انواع وسائل بالابر کوچک و سبک دستی و لوازم مربوط به آنها:

##### ۱- جرثقیل کوچک دستی **chain block**:

این جرثقیلها معمولا تا ظرفیت حداکثر پنج تن ساخته می شوند و بر روی گاری اتصال به تیر آهن و یا بر روی جرثقیلهای دیواری نصب می گردند. مورد استفاده آنها جهت جابجائی بارهای سبک می باشد.

##### ۲- گاری **trolley block**:

وسیله ای است که معمولا توسط چهارچرخ بر روی تیر آهن سقفی نصب می شود و توسط زنجیر و قرقره ( و یا بدون زنجیر و قرقره ) به حرکت در می آید و جهت نصب جرثقیل کوچک دستی بکار گرفته می شود.

### ۳- تیر آهن حمل گاری و بار runway beam:

تیر آهن مذکور جهت قرار گرفتن گاری و بالابر ( جرثقیل دستی ، بادی یا برقی ) بر بالای دستگاہهائی نظیر تلمبه ها ، کمپرسورها و ... نصب می شود . گاری و بالابر بر روی آن به حرکت در آمده و بار را جابجا می کند .

### ۴- سیم بکسل و اتصالات wire rope sling:

سیم بکسل با بست پرسی یا به طریق بافتنی ساخته می شود و موارد استعمال بسیاری دارد .

### ۵- زنجیر بکسل و اتصالات:

دانه زنجیر از فولاد کم کربن و بطریق جوشکاری مقاومتی ( Resistance Welding ) ساخته می شود .

### ۶- مغناطیس مخصوص حمل آهن:

مغناطیس به قلاب جرثقیل وصل و توسط راننده کنترل می شود . موارد استعمال آن اکثرا در کارخانجات ذوب و ریخته گری می باشد .

### قسمت های تشکیل دهنده یک جرثقیل:

#### ۱- سیستم هیدرولیک شامل:

- اهرم های اصلی کنترل جریان .
- سیلندرهای باز کننده تلسکوپ بوم
- سیلندر بالابر بوم
- سیستم چرخش دستگاه حول محور ۳۶۰ درجه (swing)
- پمپ هیدرولیک

#### ۲- قطعات گرداننده شامل:

- قرقه هایی که کابل ها روی آن حرکت می کنند .
- محور SWING که قسمت کابین و بوم حول محور ۳۶۰ درجه حرکت می کند .
- درام ، که وایر دور آن پیچانده می شود .

#### ۳- قلاب دستگاه:

که 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 .

#### ۴- 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

#### ۵- جک های تعادل out rigger:

که در زمان استقرار دستگاه و حفظ تعادل آن در زمان کار مورد استفاده قرار می گیرد .

### شرح وظایف اپراتور و ریگر جرثقیل:

در اغلب کارگاههای صنعتی با توجه به نوع کاراز وسایل حمل و نقل مکانیکی از جمله انواع جرثقیلها استفاده میشود. در تمامی انواع این ماشینها جدا از تفاوتهایی که در ظاهر باهم دارند یکسری اعمال مشابه نظیر : سیم بکسل اندازی - باربندی و حمل و نقل انجام میگردد. گرچه مکانیزم انجام این کارها ممکن است در هرمدل جرثقیل متفاوت باشد ولی همه از اصولی مشابه پیروی میکنند.

در هر نوع جرثقیل نیازمند حد اقل دونفر برای حمل و جابجائی بارهستیم : اپراتور و سیم

بکسل انداز یا **Rigger**.

**Rigger** کسی است که وظیفه انتخاب سیم بکسل و زنجیر ؛ بستن بار به طریق صحیح ؛ محکم نمودن و ثابت نمودن بار به حالت تعادل ؛ همراهی کردن بار تا محل تخلیه و باز کردن وسایل بارگیری از بار را بر عهده دارد. چنین شخصی باید دوره آموزشی مخصوص را گذرانده و گواهینامه مربوطه را دریافت کرده باشد.

**اعمالی که سیم بکسل انداز یا rigger باید انجام دهد:**

۱. در محلی بایستند که کاملاً در دید اپراتور جرثقیل باشد.
۲. هنگام علامت دادن در جائی مستقر شود که اگر خطری او را تهدید کرد راه فرار داشته باشد.
۳. در مورد جرثقیلی که با آن کار میکند و ظرفیت قلابهای آن اطلاعات کافی داشته باشد.
۴. بتواند خرابیهای کلیه قسمت‌های باربندی و سیم بکسل را تشخیص دهد.
۵. بتواند سیم بکسل ها زنجیرها و هر نوع وسایل باربندی مورد نیاز را متناسب با وزن بار انتخاب کند.
۶. طریقه صحیح بستن بارهای مختلف و قلاب زنی را بداند.
۷. مقدار پرکردن ظروف و دسته بندی مصالح و بسته بندی محصولات تولیدی را بداند.
۸. علائم ارتباطی با اپراتور را مطابق استانداردها بداند و به موقع عمل کند.
۹. محل کلید یا دسته برق جرثقیل ها را در کارگاه بداند و بتواند در مواقع اضطراری برق را از شبکه قطع کند.
۱۰. بتواند وسایل باربندی و بارگیری را بر حسب وزن و وضعیت بار نسبت به قطر و طول درست انتخاب کند.



۱۱. بتواند وسایل باربندی و بارگیری فاقد برچسپ ایمنی و کنترل را تشخیص داده و از بکار بردن آنها خودداری کرده به سرپرست خود گزارش دهد.
۱۲. سیم بکسل و زنجیر ها را روی قسمت اصلی بار یا ( شاسی - قاب - اسکلت فلزی ) ببندد.
۱۳. در صورتیکه بار دارای گوشه های تیز است برای حفاظت از سیم بکسل از تخته و لاستیک استفاده کند.
۱۴. قبل از اینکه به اپراتور علامت دهد که بار را بلند کند کنترل نماید قطعه یا وسیله ای اضافی روی بار قرار نگرفته باشد.
۱۵. بارها را طوری سیم بکسل اندازی و باربندی کند که بار تغییر شکل نداده و جابجا نشود.
۱۶. تمام بارها را حداقل با دو سیم بکسل یا دو زنجیر باربندی کند.
۱۷. Eye bolt برای برداشتن بارهای دارای حلقه بارگیری باید قلاب را در همین حلقه بیاندازد.
۱۸. هنگام آویزان کردن بار در قلاب مطمئن شود که بار جایی گیر نکرده و کاملاً آزاد است.
۱۹. موظف است قبل از علامت دادن به اپراتور سایر افراد را از اطراف بار دور نماید.
۲۰. بعد از محکم کردن وسایل بارگیری در لحظه اول علامت دهد تا اپراتور ۱۰ سانتیمتر بار را بالا برده سپس علامت توقف داده تا اپراتور ترمزها را امتحان کرده و از وضعیت بار و تعادل آن اطمینان حاصل نماید بعد اپراتور میتواند بار را تا ارتفاع مجاز ( ۵۰ سانتیمتر بالاتر از مرتفع ترین شئی در مسیر ) حمل نماید.
۲۱. در صورتیکه جرثقیل دارای قلاب دو طرفه باشد نباید سیم بکسل و زنجیر ها را در یک شاخه بیاندازد.

### اعمالی که rigger نباید انجام دهد:

۱. بستن بار بیش از ظرفیت جرثقیل ممنوع است.
۲. هل دادن یا کشیدن قلاب به طرف حلقه های بارگیری ممنوع است.
۳. ضربه زدن با چکش یا هر وسیله دیگر بمنظور جا انداختن حلقه های سیم بکسل به دهانه قلاب ممنوع است.
۴. ایستادن روی بار و استفاده از وزن خود برای متعادل کردن بار ممنوع است.

۵. کشیدن بار به سمت بالا و پائین با دست ممنوع است.
۶. بارگیری و تخلیه اتومبیل یا هر وسیله نقلیه دیگر در حالتی که راننده یا شخص دیگری داخل کابین با روی کفی آن باشد ممنوع است.
۷. کنترل و بازرسی بار در حالت آویخته ممنوع است.
۸. بارگیری مواد محترقه با سیم بکسل و زنجیر ممنوع است مگر اینکه مواد مورد نظر درون زنبیل مخصوصی حمل شوند.
۹. کشیدن بار - یدک کردن و کشیدن هروسيله ديگزي با قلاب جرثقیل ممنوع است.
۱۰. عبور دادن بارها از بالای سر افراد به هر منظوری ممنوع است.
۱۱. مهار کردن بار با دست ممنوع است این عمل باید بوسیله طناب و میله انجام شود.

### وظایف اپراتور جرثقیل:

وظیفه هدایت جرثقیل از داخل کابین مخصوص با استفاده از دکمه ها - فرمان یا لیور فرمان را برعهده داشته و باید دوره اپراتوری جرثقیل را آموزش دیده و گواهینامه مربوطه را دریافت کرده باشد.

### اعمالی که اپراتور جرثقیل باید انجام دهد:

#### در هنگام شروع کار:

۱. بازدید از کلیه قسمت‌های بار بلند کن - مکانیکی - برقی و ایمنی جرثقیل قبل از شروع بکار و حصول اطمینان از سالم بودن تمامی قسمت‌ها.
۲. اطلاع داشتن از کار جرثقیل در شیفت قبل ( مطالعه دفتر گزارش شیفت )
۳. آزاد کردن قفل‌های حرکت جرثقیل در محوطه باز
۴. اعلام آمادگی و شروع بکار با بصدا در آوردن زنگ یا آژیر

#### در حین انجام کار:

۱. برای جلوگیری از وقوع هر نوع حادثه کابین - راه پله و شیشه ها را مرتب تمیز نگهدارد.
۲. به محض شنیدن هر صدائی از جرثقیل باید دستگاه را متوقف و علت امر را جویا شود.
۳. به محض شنیدن علامت ایست از طرف هر کسی دستگاه را متوقف کند.
۴. باید قبل از بلند کردن بار با بوق یا آژیر به افرادی که در اطراف هستند هشدار دهد که دور شوند.
۵. بار را در ارتفاع مجاز ( ۵۰ سانتیمتر بالاتر از مرتفع ترین شیئی در مسیر ) حمل نماید.
۶. از یک تکه بودن - سالم بودن و بدون گره بودن سیم بکسل ها و زنجیر ها مطمئن باشد.
۷. حتما وزن دقیق بار را بداند .
۸. سیم بکسل اندازی و قلاب زنی هر باری را طبق دستورالعمل های استاندارد انجام دهد.
۹. کار مشترک دو جرثقیل برای بلند کردن یک بار باید در حضور مسئول ایمنی کارگاه انجام شود.

۱۰. زمانی که چند جرثقیل سقفی روی یک خط ریل کار میکنند و یک دستگاه خراب میشود برای هل دادن دستگاه خراب باید اپراتور جرثقیل خراب و جرثقیل هل دهنده هردو با هم لیور بزنند تا ترمزها آزاد شوند.
۱۱. اپراتور باید همیشه مراقب پیچیدن سیم بکسل روی سیم بکسل جمع کن باشد.
۱۲. هنگام بلند کردن بار باید قلاب بر سطح بار روی مرکز ثقل عمود باشد تا در حین بلند کردن لنگر نخورد.
۱۳. حمل بشکه مواد روغنی و شیمیائی باید با چنگ با تسمه برزنتی انجام شود.
۱۴. در موقع کار در نزدیک خطوط برق باید کاملا مواظب بود و فاصله ایمنی را رعایت کند.
۱۵. در صورت وقوع هرگونه آتش سوزی در داخل کابین باید بلافاصله با کپسول آتش نشانی اقدام به مهار آتش نمود و پس از متوقف کردن جرثقیل انرا ترک نماید
۱۶. برای ورود با خروج از کابین فقط از راه پله مخصوص استفاده نماید.
۱۷. حمل مواد محترقه و قابل اشتعال فقط باید با زنبیل و پالت مخصوص باشد.
۱۸. در صورت ورود افرادی نظیر ( تعمیرکار - ریگر - کار آموز و ...) به دستور سرپرست بداخل کابین دستگاه را خاموش نموده و حرکت نکنید.

#### در هنگام پایان کار:

۱. جرثقیل را جایی پارک کنید که با دستگاههای دیگر اصابت نکند و مزاحم کار آنها نباشد.
۲. قلاب ها را تا نزدیک قطع کن ها بالا برده بطوریکه جرثقیل به آزادی حرکت کند.
۳. Trolley یا گاریچه را به طرفی که کابین جرثقیل باشد، نزدیک قطع کن ها قرار دهید.
۴. تمام لیور ها یا کنترل کننده ها را در درجه صفر و خلاص قرار دهید. تمام سوئیچ های روشنائی و لوازم برقی را خاموش کنید و کلید اضطراری را قطع نمایید.
۵. در صورتیکه دستگاه در محیط باز کار میکند قفلهای ترمز را ببندید سپس از دستگاه خارج شوید.
۶. قبل از ترک کارگاه در دفترچه گزارش جرثقیل وضعیت دستگاه را برای همکار شیفت بعدی بنویسید.

#### اعمالی که اپراتور جرثقیل نباید انجام دهد:

۱. در هنگام خستگی - خواب آلودگی - عصبانیت - بیماری و هر حالت غیر طبیعی نباید پشت جرثقیل بنشیند.
۲. هنگام کار با جرثقیل از سیگار کشیدن - خوردن - آشامیدن و مطالعه کردن خودداری نماید.
۳. دوستان و اشخاص متفرقه را به کابین و محدوده عملیاتی جرثقیل راه ندهد.
۴. نباید بدون اجازه سرپرست خود دستگاه را به شخص دیگری تحویل دهد.
۵. نباید به علایمی که برای حمل بار توسط افراد متفرقه مخابره می گردد توجه نماید، بلکه فقط به علایمی که توسط rigger داده می شود باید توجه کند.
۶. در هنگام کار و حرکت دستگاه مخصوصا زمانی که با روی دستگاه باشد نباید کابین را ترک نماید.
۷. نباید قلابی را که لنگر دارد بالا ببرد چه با بار چه بدون بار
۸. باز کردن گره های زیر بار هنگامیکه بار بالا آورده شده ممنوع است.

۹. بلند کردن بارهائی وزن آنها بیش از ظرفیت جرثقیل است ممنوع میباشد.
۱۰. بلند کردن بارهای فله و بسته بندی نشده ممنوع است.
۱۱. کشیدن بار با قلاب جرثقیل ممنوع است.
۱۲. یدک کردن واگن ها - اتاقکها - اتومبیل و ... با قلاب جرثقیل ممنوع است.
۱۳. تخلیه و بارگیری روی تریلی ها - واگنهای قطار در حالی که شخصی داخل آنها باشد ممنوع است.
۱۴. عبور بار از بالای سر افراد ممنوع است.
۱۵. هرگز قلاب با بار مخصوصا قرص مگنت با بار را ترک نکند.
۱۶. اقلاب و بار در کارگاه شوخی نکند و با استفاده از جرثقیل در صدد تهدید یا ترساندن دیگران نباشد.

### روش بازرسی و آزمایش لوازم و وسایل بالابرها:

در این بخش نکات مهمی که بازرسان فنی در بازرسی و آزمایش قطعات و لوازم مهم عمومی جرثقیلها بایستی در نظر بگیرند تشریح گردیده است

#### ۱. قلاب ها:

برای کنترل باز نشدن دهانه قلابها در طول عمر آن ، قبل از بهره برداری و آزمایش بار اولیه ، معمولاً بر روی دهانه قلابها علامتی که نشان دهنده شاخص دهانه قلاب می باشد وجود دارد . پس از انجام آزمایش بار و در بازرسیهای بعدی این علامت بررسی و چنانچه دهانه قلاب بیش از اندازه باز شده باشد قلاب بایستی از سرویس خارج شود ، این اندازه تقریباً ۸ درصد قطر دهانه قلاب می باشد .

#### نکاتی که بایستی در بازرسی قلاب ها به آنها توجه نمود ؛ عبارتند از:

ترک خوردگی ، سائیدگی ، شکستگی و روان نبودن کاسه ساچمه و سیستم گریس خوری آن . هم چنین داشتن بست ایمنی برای قلابها ضروری می باشد . پیچ دسته قلاب از نظر داشتن لقی، سایش و ترک می باید به دقت مورد بازرسی قرار گیرد ، ترکها را می توان توسط آزمایشات غیر مخرب ( رنگهای نافذ و یا پودر مغناطیسی ) پیدا و مشخص نمود . بیشترین سائیدگی در کف قلاب یعنی در جاییکه سیم بوکسل یا زنجیر بوکسل قرار می گیرد ایجاد می شود ، این خوردگی ممکن است یکنواخت و به صورت شیار ایجاد شود و نباید بیشتر از ده درصد ضخامت قلاب در محل سائیدگی باشد . اتصالات قلاب ، بخصوص قلابهاییکه مستقیماً به کابل فولادی و توسط وزنه وصل می شوند از نظر محکم بودن وزنه ، خوردگی و زنگ زدگی کابل و اتصالات می باید بازرسی شوند .

حتی المقدور نباید روی قلاب جوشکاری شود ، در صورت احتیاج به جوشکاری باید ابتدا جنس فلز قلاب مشخص و سپس روش جوشکاری و عملیات حرارتی طبق دستورالعمل سازنده اعمال گردد .

#### ۲- کابل فولادی:

کابل فولادی طنابی است قابل انعطاف که از چندین سیم فولادی با قدرت کششی زیاد ساخته شده و در صنعت برای بالا و پائین بردن بار ، حفاری ، کشیدن بار و غیره بکار می رود . کابل فولادی را از قطر ، تعداد سیم ، تعداد رشته ها ، ساخت و طرز قرار گرفتن و نوع لایه ( شامل لایه مغزی ) و نوع فلز آن تشخیص می دهند .

کابلها از فولادهای مختلف ساخته می شوند و انتخاب آنها بستگی به سرویس ، قدرت کششی و مقاومت آنها در مقابل خوردگی دارد .

بازرسی مرتب از کابل فولادی بهترین راه جلوگیری از حادثه ناشی از پاره شدن کابل است. برای بازرسی کامل و طولی کابل، باید ابتدا آنرا از روی دستگاه باز و تمیز نمود. برای تمیز کردن کابل باید از برس سیمی و هوای فشرده و پارچه استفاده کرد و از بکاربردن موادی مانند بنزین که روغن داخل کابل را فاسد و در خود حل می کند اجتناب نمود. کابل‌های فولادی را باید از نظر خوردگی، سائیدگی، پارگی و لهیدگی مورد بازرسی عینی قرار داد. زمان تعویض کابل فولادی همیشه مسئله مشکلی را برای بازرسان فنی بوجود می آورد، زیرا تعویض آنها باید همیشه با در نظر گرفتن شرایط کار، ایمنی و صرفه جوئی انجام گیرد، در صورتیکه نشانه ای از خوردگی زیاد، پارگی، سائیدگی و غیره مشاهده شود باید اقدام به تعویض آن نمود، طبق مقررات و نظام نامه های بعضی از کشور های صنعتی درباره معیار تعویض کابل فولادی بالابرنده بار، اگر سیمهای بریده شده در طولی معادل ده برابر قطر کابل بیش از پنج درصد تعداد کل رشته ها باشد و یا نشانه ای از خوردگی، پارگی، سائیدگی و غیره مشاهده شود باید اقدام به تعویض کابل نمود. چنانچه خوردگی کابل سریع باشد، باید علت را جستجو کرد، عدم تناسب ابعاد قرقره با قطر کابل اکثرا باعث سائیدگی سریع می شود.

### برخی از علل خرابی کابل های فولادی به شرح زیر است:

۱. انتخاب غلط کابل از لحاظ اندازه، ساخت و نوع
۲. عدم روغنکاری صحیح و بموقع
۳. عبور کابل از روی قرقره و استوانه نامناسب و غیر تراز
۴. بیرون آمدن کابل از روی قرقره و استوانه
۵. روی هم قرار گرفتن و یا پیچیده شدن کابل بیش از اندازه بر روی استوانه
۶. شرایط کار سخت و ضربه های شدید بار بر روی کابل
۷. کار در مجاورت حرارت زیاد
۸. هوای مرطوب و آلوده به گازهای خورنده
۹. استفاده و نصب اتصالاتی های غلط و غیر استاندارد در انتهای کابل

### ۲. قرقره و استوانه کابل فولادی:

قرقره ها باید از نظر ترک، شکستگی و سائیدگی شیار مخصوص قرارگرفتن و عبور کابل فولادی بازرسی شوند. چنانچه در اثر بار و یا نیروی زیاد، شیار قرقره سائیده، گود و گشاد گردد و یا خراش پیدا نماید بایستی تعمیر و یا با قرقره نو تعویض شود، در غیر این صورت باعث خرابی سریع کابل فولادی خواهد شد. بایستی دقت شود که قطر قرقره کوچکتر از طراحی نباشد در غیر این صورت باعث خمیدگی زیاد و کوتاهی عمر کابل خواهد گردید بوش برنجی و یا بلبرینگ ساچمه ای قرقره که روی محور می گردد بایستی بازرسی شوند، چنانچه بوش برنجی دارای خوردگی زیاد باشد باید بوش تعویض گردد. قرقره هائیکه دارای ساچمه و بلبرینگ هستند باید دقت شود که ساچمه روان و آزاد بوده و شکستگی نداشته و بخوبی گریس کاری شود.

شیارهای کابل فولادی بر روی استوانه ها نیز باید بازرسی شوند و اگر سائیدگی، خراش و تیزی پیدا کرده باشند بایستی تعمیر گردند. لبه استوانه نباید شکسته شده باشد و یا طوری باشد که باعث خارج شدن از روی استوانه شود. کابل ها نباید بیش از اندازه لبه استوانه بر روی هم پیچیده و

جمع شوند. پس از نصب کابل فولادی بر روی استوانه و آوردن قلاب به پائین ترین سطحی که در آنجا بکار برده می شود، باید حداقل دو دور طناب بر روی استوانه باقی بماند.

### ۳. ترمزها و اتصالات:

ترمزها بایستی از روی کاسه ترمزبازشده و لنت آنها از نظر سائیدگی، شکستگی یا صاف و صیقل و چرب بودن بازرسی عینی گردند. در صورت معیوب بودن، دستور تعویض آنها داده شود. اگر لنت ترمزها صاف شده اما هنوز به پرچ نرسیده باشند، می توان لنتها را با برس سیمی و کاغذ سمباده تمیز نمود، اگر لنت ترمزها به پرچ رسیده باشد باید آنها را تعویض نمود. اگر لنت از نوع چسبیده به کفشک باشد باید دقت کرد که لنت در جای خود ثابت بوده و از کفشک جدا نشده باشد، حداکثر سائیدگی لنت نباید بیش از پنجاه درصد ضخامت اصلی باشد. کفشک و اتصالات ترمز نظیر میله ها و اهرم ها و پیچ های پایه ترمز بایستی از نظر شکستگی، سائیدگی و ترک خوردگی بازرسی شوند و در صورت معیوب بودن تعویض گردند. در صورت پیاده شدن و تعویض لنتها، پس از نصب مجدد می بایست دقت کرد که میله ها در جای خود قرار گرفته باشند و به وسیله میله ضامن مهار و با پیچ محکم شده باشند، دهانه میله ضامن حتما بایستی باز شود تا در موقع کار و لرزش امکان خارج شدن آنها نباشد. قبل از به کارگرفتن جرثقیل، لنت ترمزها بایستی با بار میزان شوند به طوریکه بتوانند بار را در هر نقطه به طور ثابت نگهدارند. اگر لنت ترمز بیش از پنجاه درصد ضخامت اصلی سائیده شده باشد بایستی اقدام به تعویض آن نمود، لنت های سوخته یا داری سائیدگی ناهموار و یا لنت هایی که به پرچ رسیده باشند باید تعویض شوند. کاسه ترمزهایی که بر اثر تماس لنت و برآمدگی پرچها، خراش بر روی سطح آنها ایجاد شده باشد می باید به وسیله ماشین تراش، صاف و عیوب آنها برطرف گردد.

### ۴. زنجیرهای بار و اتصالات:

زنجیرهای فولادی که برای بالابردن بار مورد استفاده قرار می گیرند معمولا از نوع فولاد کم کربن و بطریق جوشکاری مقاومتی ساخته می شوند. برای بازرسی زنجیر بهتر است آنرا از روی جرثقیل پیاده کرد و روی سطح تمیزی قرار داد، تصمیم مبنی بر پیاده کردن یا نکردن زنجیر از روی دستگاه با بازرسی فنی است، زمان بازرسی زنجیر بستگی به شرایط کار و حرارت محیط دارد. در شرایط سخت و تکانهای شدید و کار مداوم و حرارت زیاد (مانند ذوب و ریخته گری فلزات) زنجیرها بایستی هر شش ماه یکبار مورد بازرسی قرار گیرند، دوره بازرسی سایر زنجیرها هر سال یکبار می باشد. عیوب و خرابی زنجیر بطور کلی عبارتند از جوش معیوب، ترک خوردگی، شکستگی، سائیدگی، کشیدگی، پیچ و تاب و گره خوردگی و زنگ زدگی. ترکهای جوش ناشی از خستگی بیشتر بر روی جوشهای کم نفوذ و متخلخل و در قسمت داخل حلقه های زنجیر که در معرض اصطکاک قرار دارد ایجاد و اکثرا با چشم مشخص می گردد، بنابراین در هر بازرسی بایستی به قسمتهای داخل زنجیر بیشتر توجه گردد. در سرویسهای بحرانی و حساس، ترک خوردگی و شکستگی را می توان با کمک رنگهای نافذ با پودر مغناطیسی مشخص و پیدا نمود. شکستگی حلقه زنجیر اکثرا بعلت محیط کار بسیار سرد و سختی زیاد فلز بویژه در زنجیرهای فولادی که سختی آنها بیش از ۳۷۵ برینل باشد و یا چنانچه در

اثر کار زیاد سخت شده باشد، ایجاد می گردد. برای جلوگیری از شکستگی، این نوع زنجیرها را بایستی در کارگاه مجهز بوسیله بازپخت سختی شان را به حد ۳۰۰ تا ۳۵۰ برینل تقلیل داد. سائیدگی زنجیر که اکثرا از داخل و بین دانه ها ایجاد می شود نباید از مقدار معین که سازنده تعیین می کند بیشتر شود، این مقدار برای زنجیرهای فولادی کم کربن تقریبا ۰,۵ میلیمتر در هر ۲۵ میلیمتر قطر می باشد، در این حد سائیدگی تقریبا ۱۵ درصد از قدرت زنجیر کم می شود، بار بیش از ظرفیت و یا گیر کردن زنجیر زیر بار و وارد آمدن فشار زیاد باعث کشیدگی دانه های زنجیر می شود، این کشیدگی و ازدیاد طول در جرثقیلهای دستی حائز اهمیت است. در این نوع جرثقیلها دانه های زنجیر در محل مخصوص خود بر روی قرقره ها جای گرفته و آنها را بگردش در می آورد، اگر دانه ها کشیده شوند این عمل انجام نمی شود و قرقره ها کار نمی کند و بایستی زنجیر تعویض شود.

کشیدگی جزئی که در اثر سائیدگی بطول زنجیر اضافه می شود تا حد تقریبی ۱۲ میلی متر در ۳۰۰ میلی متر قابل قبول و ایمن می باشد.

تاب و گره خوردگی و زنگ زدگی زنجیر با چشم دیده می شود، در صورتیکه قابل ملاحظه می باشد باید تعویض گردد، حلقه ها و سایر اتصالات زنجیر بایستی از جنس فلز باشد و جهت بازرسی عینی باید از روی دستگاه و زنجیر مربوطه پیاده شود، روش بازرسی اتصالات عینا شبیه بازرسی زنجیر است.

#### ۵. محورها و میله ها:

محور و میله قرقره ها، استوانه ها و چرخها بایستی از نظر سائیدگی، ترک خوردگی و شکستگی بازرسی عینی شوند، چنانچه سائیدگی محورها و میله ها بیش از ۰,۲۵ میلیمتر (۰,۰۱ اینچ) در هر ۲۵ میلیمتر (۱ اینچ) قطر باشد، باید اقدام به تعویض آنها نمود.

محور تعادل قرقره ها، چرخها و استوانه ها ممکن است با بکار بردن فولاد نامرغوب در ساخت و یا در اثر ضربه های شدید و کار سخت و مداوم و یا خمش ترک بردارند، این ترکها اغلب در قسمتهائی از محور که تغییر قطر داده شده و لبه های تیز دارد و یا در جوشکاری محور و اطراف آن مشاهده می گردد، برای مشخص نمودن حدود ترکها می توان از رنگهای نافذ و یا پودر مغناطیسی استفاده کرد.

محل شیار محورها که به چرخ یا دنده متصل می شوند بایستی از نظر سائیدگی و لقی بودن بازرسی شود، میله ها بخصوص در مورد بست انتهای کابل فولادی بایستی از نظر روان بودن بازرسی شوند، چنانچه میله روان نباشد با حرکت پاندولی کابل بتدریج تنش زیاد بر روی سیمهای کابل در جاییکه به بست متصل می شوند وارد آمده و منجر به پارگی کابل می شود، بایستی دقت کرد که پیچهای دو سر محور چرخها همگی در جای خود قرار داشته و محکم شده باشند، مجرای گریس و روغن محورها و میله ها بایستی از نظر باز بودن بازرسی شوند تا در موقع کار بخوبی روغنکاری شوند.

#### ۶. چرخ ها، دنده ها و چرخ دنده ها:

اکثر جرثقیلهای سقفی بوسیله چرخهای فولادی بر روی ریل حرکت می کنند، این چرخها بایستی از نظر سائیدگی مخصوصا قسمت کف و لبه ها و همچنین از نظر شکستگی، ترک خوردگی و روان بودن بازرسی عینی گردند.

چرخها اگر دارای یاتاقانهای ساچمه ای باشند باید دقت کرد که روان بوده و کاسه ساچمه شکسته نشده باشد ، چنانچه از نوع بوش برنجی باشد لقی زیاد نداشته باشد ، برای اطمینان از روان بودن و بازرسی چرخ می توان با استفاده از جک روغنی یا بلند کردن جرثقیل ، چرخها را بالا نگه داشت و مورد بازرسی قرار داد .

کلیه دنده های چرخ و محور و دنده های رابط و محل شیار دنده های متصل به محور و کوپلینگ محور به موتور برق بایستی از نظر سائیدگی و پارگی ( کوپلینگ ) مورد بازرسی عینی قرار گیرد ، دریچه جعبه دنده باید باز شود و دنده ها از لحاظ خوردگی ، زنگ زدگی ، سائیدگی و شکستگی بازدید شوند ، دریچه جعبه دنده را نباید جهت بازدید در موقع گردش و کار دنده ها باز نمود . ضمناً باید مطمئن گردید که مقدار کافی روغن در جعبه دنده ها باشد ، پیچهای پایه جعبه دنده به بدنه جرثقیل همگی می باید در جای خود قرار داده شده و محکم شده باشند .

## ۷. ریل ها و اتصالات:

اکثر ریلها از فولاد سخت و دارای کربن متوسط و یا زیاد ساخته می شوند ، جوشکاری این نوع ریلها بایستی طبق روش معین و دستورالعمل سازنده انجام شود ، در غیر این صورت امکان ترک خوردگی بر روی جوش و اطراف آن که تحت تاثیر حرارت قرار می گیرند ، در زمان جوشکاری و هنگام بهره برداری بسیار است .

در بازرسی های اولیه و حین نصب و دوره ای بایستی از این جوشها بازرسی عینی بعمل آید و در صورت نیاز به حصول اطمینان بیشتر با رنگهای نافذ و یا پودر مغناطیسی آزمایش شوند . تراز بودن ریلها همراه با تیر آهن حامل زیر ریل و هم چنین هم تراز و موازی بودن ریلها نسبت به یکدیگر بایستی در حین نصب و بازرسی اولیه و قبل و بعد از آزمایش بار ، اندازه گیری شوند و در صورت لزوم میزان و اصلاح گردند . باید دقت کرد که پیچ بست ریلها ( حرکت طولی و عرضی ) همگی در جای خود قرار داده شده و محکم باشند .

## ۸. اسکلت فلزی:

تیرهای مخصوص حمل بار ، رابطهای عرضی ، ستونهای اسکلت فلزی ، پل و کالسکه جرثقیلها بایستی از نظر خمیدگی ، زنگ زدگی ، شکستگی و ترک خوردگی بازرسی عینی شوند . در بازرسی حین نصب و اولیه می باید تراز بودن تیرهای حمل بار زیر ریلها و شاقول بودن و مقدار نشست ستونها و همین طور موازی و افقی قرار گرفتن ریلها نسبت به یکدیگر توسط نقشه بردار زیر نظر مهندسین سازه اندازه گیری شود و در صورت لزوم اصلاح گردد . استحکام پیچهای اتصالات مذکور در صورتیکه جدیداً نصب گردیده باشند ، بایستی توسط **Torque Meter** قبل و بعد از آزمایش بار کنترل شوند ، بایستی دقت نمود که پیچها طبق مشخصات سازنده باشند .

در بازرسیهای دوره ای اتصالات پیچی از نظر استحکام ، سائیدگی ، شکستگی و یا پارگی محل پیچ بازرسی و در صورت لزوم پیچها آچارکشی و یا تعویض شوند ، دقت شود که واشر مناسب و شیب دار در زیر پیچ و مهره های تیر آهن بکار برده شود .

اتصالات جوش بخصوص جوشهائیکه در محل انجام شده ، می باید از لحاظ کیفی بازرسی و کنترل شود .

در صورتیکه نردبان برای تعمیر ، سرویس و بازرسی جرثقیل طرح و ساخته شده باشد باید محکم و طوری نصب شود که بتوان بدون اشکال و خطر به جرثقیل دسترسی پیدا نمود .



نرده های جرثقیل ، راهروها ، پلکانها و همین طور صفحات مشبک راهرو بایستی از لحاظ استحکام و داشتن بست کافی بازرسی عینی گردند.

در جرثقیلهائیکه برای حمل پاتیل مواد مذاب مورد استفاده قرار می گیرند ، جهت حفاظت حرارتی ، ورقه فلزی مقاومی در زیر تیر آهن مخصوص توسط سازنده نصب می گردد ، وجود این ورقه و وضعیت نصب آن بایستی مورد بررسی قرار گیرد.

ستونهای فولادی در سطح زمین و جائیکه در بتون فونداسیون قرار می گیرند از نظر زنگ زدگی ، خوردگی ، نشست ، ترک خوردگی و شکستگی پایه های سیمانی بازرسی شوند و در صورت لزوم با نظر بازرس ، بتون و یا خاک اطراف بخشی از ستونهای مخصوص بار اسکلت فلزی برداشته شود.

## ۹. وسایل بازدارنده و ضربه گیرها:

در دو انتهای تیر حمال بار ریلهای پل و کالسکه جرثقیل سقفی بایستی حتما وسایل ثابت بازدارنده نصب شود ، این وسایل مانع خروج و سقوط پل یا کالسکه از روی ریلها می گردد ، این وسایل از تیر آهن یا نبشی ساخته می شود و روی تیر حمال بار ریلها توسط پیچ فولادی مقاوم محکم می گردد ، در هر بازرسی بایستی دقت کرد که پیچها همگی در جای خود قرار دارد و محکم شده باشد.

برای خنثی کردن ضربه های شدید ناشی از حرکات طولی و عرضی جرثقیل ، ضربه گیرهائی بر روی پل و کالسکه و در دو طرف نصب می شود ، این ضربه گیرها ممکن است از نوع لاستیکی ، روغنی و یا روغنی فنری با هم انتخاب شوند که از صدمه به جرثقیل جلوگیری کنند.

از نظر ایمنی ، ضربه گیرهای روغنی باید بوسیله کابل فولادی به بدنه جرثقیل مهار شوند که در صورت بریدگی پیچها به پائین سقوط نمایند ، در هر بازرسی ضربه گیرها بایستی از نظر پارگی ، شکستگی ، سالم بودن و نداشتن نشستی و وجود مهار بررسی و از عملکرد آنها اطمینان حاصل شود.

## ۱۰. واحد مغناطیس و اتصالات:

کلیه جرثقیلهای سقفی که نگهداری و جابجائی بار توسط دستگاه مغناطیس انجام می شود ، معمولا می باید مجهز به سیستم باطری اضطراری باشند که در مواقع قطع برق اصلی ، مغناطیس بتواند بطور اتوماتیک بار را به حالت معلق برای حداقل مدت ۲۰ دقیقه نگهدارد ، در صورتیکه اینگونه جرثقیلها فاقد سیستم باطری اضطراری باشند بایستی با در نظر گرفتن شرایط کار و در صورت امکان نصب باطری توصیه گردد.

مغناطیس توسط سیستم سیم پیچی که داخل محفظه فولادی قرار گرفته تامین و بوسیله زنجیر با حلقه و اتصالات به قلاب جرثقیل وصل می شود و توسط راننده کنترل می گردد ، در هر بازرسی باید مغناطیس ، زنجیرها ، حلقه ها و اتصالاتی ها از نظر ترک خوردگی ، شکستگی و سائیدگی مورد بازرسی قرار گیرند.

## ۱۱. کلید های ایمنی:

برای جلوگیری از بالا رفتن قلابها بیش از حدود تعیین شده ، کلیدهای ایمنی برقی بر روی جرثقیل تعبیه می شود که بتواند قلابها را پس از رسیدن به حدود مزبور متوقف و مانع بالا رفتن آنها از آن حد به بعد شوند.

در بعضی از جرثقیلها برای اطمینان بیشتر ، در فاصله بالاتر کلید برقی ثانوی نیز نصب می شود ، در محلهائیکه راننده قادر به دید بار در سطح زمین یا پائین تر نیست برای جلوگیری از پائین رفتن قلاب بیش از حد معین کلید ایمنی خودکار برای حرکت پائین در نظر گرفته می شود.

برای اینکه حرکت طولی و عرضی جرثقیلهای سقفی از حد معین تجاوز نکند ، در صورت لزوم کلیدهای ایمنی خودکار در دو انتهای تیر حمل ریلها و یا بر روی پل و کالسکه جرثقیل قرار می دهند تا مانع برخورد جرثقیل به انتهای ریل و اسکلت فلزی اطراف گردد ، به جای این کلیدها می توان از کلیدهای روغنی استفاده نمود.

لازم به تذکر است که منظور از نصب این نوع کلیدها محفوظ نگه داشتن دستگاها می باشد و نباید از آنها برای توقف جرثقیل یا بار استفاده نمود.

در هر بازرسی بایستی این نوع کلیدها و وضعیت نصب آویز گرداننده آنها آزمایش و در صورت لزوم تنظیم گردند.

## ۱۲. آزمایش بار:

قبل از انجام آزمایش بار بایستی یک بازدید عینی از ریلها ، چرخها ، کابلهای فولادی ، قلابها ، ترمزها و اتصالات بعمل آورد که بدون عیب و نقص و همه چیز در جای خود باشند.

در آزمایش اولیه جرثقیل ، حتی الامکان بایستی پل جرثقیل بر روی ستونهای اصلی قرار داده شود و حداکثر خمش عمودی پل جرثقیل اندازه گیری شود ، جهت بدست آوردن حداکثر خمش عمودی بایستی جرثقیل با بار مجاز آزمایش گردد ، برای انجام این آزمایش جرثقیل باید وسط عرض دهانه پل یا (Span) قرار گیرد و بار مجاز جرثقیل به مقدار کمی از زمین بلند شود.

مقدار خمش طبق دستورالعمل سازنده اندازه گیری می شود ، در صورتیکه دستراعمل مشخصی نباشد ، مقدار خمش را می توان بوسیله شاقول که از وسط پل آویزان می شود اندازه گیری نمود.

حداکثر خمش زیر بار مجاز در وسط پل جرثقیل نباید از  $1/750$  فاصله عرض دهانه تجاوز نماید ، پس از اندازه گیری خمش ابتدا ترمز سپس حرکات طولی و عرضی جرثقیل با بار مجاز آزمایش می گردد ، در این مرحله کلیدهای ایمنی برقی جرثقیل بدون بار آزمایش می شوند.

در صورتیکه آزمایشات فوق رضایت بخش بود ، جرثقیل بایستی با بار مجاز آزمایش نهائی گردد و کلیه حرکات و ترمزها بخوبی عمل نمایند.

آزمایش اضافه بار بایستی در مورد جرثقیلهائی که دارای دو قلاب یا بیشتر باشند برای هر یک جداگانه انجام شود.

پس از انجام آزمایش بار ، ترمزها از نظر داغ شدن ، بست های کابل فولادی از نظر محکم بودن و سایر قطعات از نظر خمیدگی ، شکستگی ، ترک خوردگی و پوسته شدن رنگها که در اثر فشار بار بوجود می آید بررسی نهائی گردیده و جرثقیل بدون بار حرکت داده شود.

## بازرسی جرثقیل های سقفی:

به طور کلی بازرسی جرثقیلهای سقفی در دو مرحله انجام می گردد:

### ۱. بازرسی اولیه و حین نصب:

کلیه جرثقیلها و بالابرها قبل از بهره برداری اولیه بایستی توسط بازرسی فنی مورد بازرسی و آزمایش زیر بار قرار گیرند ، نکاتی که می بایست در این بازرسی مورد توجه قرار گیرند به شرح زیر می باشد:

- قبل از انجام بازرسی و بهره برداری باید ابتدا کلیه مدارک ، نقشه ها ، مشخصات و گواهینامه های سازندگان ، لوازم و قطعات جرثقیل ها و بالابرها بررسی گردیده و خلاصه مشخصات فنی آنها توسط بازرسی فنی استخراج شود . در این بررسی بازرسی با نحوه طرح ، ساخت ، جنس و مشخصات و استانداردهائیکه در ساخت آنها بکار گرفته شده آشنا می شود تا پس از بازرسی مطمئن گردد که قطعات مطابق طرح و مشخصات سازنده و استاندارد معین ساخته شده و دارای گواهینامه سازنده می باشند ، در صورت عیب و نقصی در مدارک ، نیازهای بازرسی فنی جهت تکمیل و یا تعمیر آزمایش دستگاه به سرپرست واحد اعلام می گردد.
- سپس بایستی یک بازرسی عمومی از کلیه قطعات نصب شده و یا در حال نصب بخصوص قطعات حساس مانند ترمز ، کابل های فولادی ، قلاب ، مغناطیس و کلیدهای ایمنی بعمل آورد و اطمینان حاصل شود که به نحو صحیح نصب شده و در حمل و نقل آسیب ندیده و اتصالات آنها بدون عیب و نقص می باشند.
- بازرسی عینی از اسکلت فلزی ، تیر آهن حمال ، ستون ها و ریلها و اطمینان از بکاربردن اتصالات صحیح و کنترل پیچها و بی عیب بودن جوشکاری ها نیز از وظایف بازرسی فنی می باشد . چنانچه بازرسی لازم تشخیص دهد بررسی و محاسبات تیر آهن حمال و ستونها برای حصول اطمینان بیشتر می باشد توسط مهندسین سازه بعمل آید.
- هم تراز بودن ریلها و شاقول بودن ستون ها نیز می باید توسط نقشه بردار ، قبل و بعد از انجام آزمایش زیر بار انجام شده و تنظیم های مورد لزوم صورت پذیرد.
- آزمایش زیر بار طبق دستورالعمل آخرین مرحله بازرسی فنی بوده و طی آن مقدار خمش ریل جرثقیل سقفی تعیین و یا معیارهای طرح مقایسه گردد.
- پس از پایان موفقیت آمیز آزمایشات ، بازرسی می باید اقدام به تهیه گزارش بازرسی نموده و ضمن انعکاس بازرسیهای انجام شده ، سلامت دستگاه را برای بهره برداری گواهی نماید.

## ۲. بازرسی دوره ای:

پس از بهره برداری از جرثقیلها ، برای حصول اطمینان از حفظ سلامتشان و تضمین ایمنی کارکرد آنها لازم است که به صورت دوره ای مورد بازرسی فنی قرار گیرند .  
زمان بازرسی دوره ای جرثقیلهای سقفی برقی واقع در کارگاهها ، انبارها ، کارخانجات ذوب و ریخته گری و سایر مکان هائی که از جرثقیل به طور دائم استفاده می نمایند هر سال یکبار می باشد ، در صورت کار مداوم و ۲۴ ساعته جرثقیل و یا کار نزدیک به حرارت زیاد ، زمان بازرسیهای دوره ای کوتاه تر گردیده و به هر شش ماه یکبار تقلیل پیدا می نماید .

## نکات ایمنی در جرثقیل های سقفی:

- ۱- میزان بار مجاز روی بدنه حک شده باشد.
- ۲- مسیر حرکت برای جابجایی اجسام واضح و تعریف شده باشد.
- ۳- از جابجایی اجسام روی نفرات و تجهیزات حساس خودداری شود.
- ۴- در انتهای ریل حرکت ترمزهای انتهایی ریل تعبیه شده باشد تا دستگاه از ریل خارج نشود.
- ۵- آلام هشداردهنده حرکت برای دستگاه در نظر گرفته شود، بطوریکه صدا و مفهوم آن برای کارکنان به طور واضح شنیده و درک شود.
- ۶- چراغ هشداردهنده رنگ زرد یا قرمز هنگام حرکت دستگاه روشن و خاموش شود.
- ۷- تمامی وسایل برقی مجهز به سیم اتصال زمین یا ارت شوند.
- ۸- پدینگ ضد ضربه (لاستیکی) در انتهای ریل برای جلوگیری از آسیب به دستگاه نصب شود.
- ۹- از تمامی وسایل و تجهیزات قبل از شروع کار بازدید شود.
- ۱۰- مسیر حرکت اجسام با رنگ زرد روی کف کارگاه مشخص شود.
- ۱۱- راه دسترسی ایمن برای تردد راننده در نظر گرفته شود.
- ۱۲- تجهیزات لازم رادیویی (بیسیم) برای راننده و ریگر در صورت نیاز فراهم شود.
- ۱۳- آموزش لازم به راننده و ریگر (باربند) و نفرات مربوطه قبل از کار داده شود.
- ۱۴- پانل کنترل دستگاه فقط در اختیار افراد مجاز باشد و برای جلوگیری از حوادث احتمالی حتما به قفل مجهز بوده و کلید آن در اختیار مسئول مربوطه قرار گیرد.
- ۱۵- نشانه های راهنمای حرکت دستگاه (چپ؛ راست؛ بالا و پایین) همراه با شکل علامت روی پانل کنترل نصب شود.

## ۸۰ نکته ایمنی در رابطه با کار با جرثقیل:

- ۱- دستگاه شما بایستی مجوز سلامت فنی **certificate** را از مرکز مجاز اخذ که پس از کنترل تمامی قسمت های دستگاه برای مدت معین صادر می شود.
- ۲- پیش از شروع کار با دستگاه از نشتی روغن، سالم بودن سیم بکسل ها و کلید قطع کننده و ترمزها مطمئن شوید.
- ۳- قبل از شروع کار هوک واهرم ها را امتحان کنید.
- ۴- پیش از جک زدن، محل را بازرسی نموده و حتما 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 ریگر شما علائم و قوانین مربوط به کار خود را دقیقا 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- در هوای طوفانی یا بادهای شدید کار باید متوقف گردد.

- ۱۲- رانندگان جرثقیل بایستی دارای گواهینامه معتبر باشند و معاینه پزشکی شوند.
- ۱۳- بارهای سنگین با نظارت مسئولین ایمنی و حتما صبح نصب گردد تا در صورت بروز اشکال در نصب، زمان کافی برای رفع آنها وجود داشته باشد.
- ۱۴- نفراتی که در ارتفاع کار میکنند بایستی بوسیله **MAN BASKET** جابجا شوند و از آویزان شدن به هوک خودداری نمایند.
- ۱۵- در زمان تخلیه و بارگیری راننده باید در کابین خود نشسته باشد.
- ۱۶- هنگام کار گوش کردن به ضبط صوت و .. توسط راننده ممنوع است
- ۱۷- تمامی عملیات بارگیری و تخلیه بایستی به آرامی صورت گیرد.
- ۱۸- تحت هیچ شرایطی بار نبایستی برای مدت طولانی به صورت معلق در هوانگه داشته شود.
- ۱۹- پس از اتمام کار بوم جمع شود و در کابین قفل شود.
- ۲۰- در نوع بوم خشک اگر طول بوم زیاد است به صورت افقی روی زمین قرار گیرد.
- ۲۱- در زمان استفاده از تک و ایر اهرم سقوط آزاد را که سبب میشود سیم بکسل با سرعت زیاد حرکت نماید بکار نگیرد.
- ۲۲- در زمان استفاده از **JIB** به مقدار باری که میتوان بلند کرد توجه نمایید.
- ۲۳- راننده باید فقط فرمان ریگر را برای جابجایی بارها رعایت نماید.
- ۲۴- ریگر بایستی یک نفر باشد
- ۲۵- تحت هیچ شرایطی نفر بین بار و جسم دیگر قرار نگیرد.
- ۲۶- چنانچه تعادل جرثقیل بهم بخورد در نوع تلسکوپی میتوان بوم را جمع کرد در نوع بوم خشک بوم بایستی به سمت بالا کشیده شود.
- ۲۷- کلیه بارها و نیز سبد حمل نفر در زمان جابجایی بوسیله طناب مهار **tag line** کنترل شوند.
- ۲۸- **Tag line** نبایستی به هوک، بکسل شل بسته شود.
- ۲۹- بارهای مختلف از نظر سایز بایستی جداگانه حمل شوند.
- ۳۰- هرگز زیر و روی بار معلق نایستید
- ۳۱- از تسمه ها، شگل، وایر، هوک و.. استاندارد که **swl** دارد استفاده نمایید
- ۳۲- نصب کپسول آتش نشانی در اتاق راننده الزامی بوده و راننده و ریگر بایستی نحوه کار کردن با آن را بدانند
- ۳۳- در زمان پارک کردن جرثقیل حتما از جکهای تعادلی استفاده نمایید.
- ۳۴- جکهای تعادلی در حین کار بایستی کاملا بیرون آمده و با یکدیگر موازی باشند
- ۳۵- هیچ وسیله هیدرولیکی مانند جکهای تعادلی، بازوهای بالابرنده و .. نبایستی نشستی روغن داشته باشند
- ۳۶- در زمان حرکت دستگاه هیچ فردی سوار دستگاه نشود حتی ریگر.
- ۳۷- ضامن نگهدارنده هوک که به اصطلاح **SAFETY LATCHES** گفته میشود نقش مهمی در جلوگیری از سقوط بار دارد.

- ۳۸- شرایط بد جوی می تواند در زمان انتقال بار، شرایط کار را به نحوی تغییر دهد که سبب ایجاد حادثه گردد.
- ۳۹- در زمان بلند کردن بار، بایستی کاملا 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)
- ۴۰- در زمان نقل و انتقال بار کسی روی بار یا قلاب جرثقیل آویزان نشود.
- ۴۱- در زمان جابجایی بار تا حد امکان به سطح زمین نزدیک باشد
- ۴۲- Belt در زمان جابجایی بار تا حد امکان به سطح زمین نزدیک باشد
- ۴۳- در گوشه های تیز بار برای جلوگیری از صدمه به بت و زنجیر از پدینگ یا softer استفاده شود
- ۴۴- هرگز بت یا زنجیر را از زیر بار نکشید
- ۴۵- مواظب باشید که بت، بکسل، زنجیر زیر بار سنگین قرار نگیرند.
- ۴۶- Belt, wire chain و... در جای خشک و مناسبی نگهداری شوند
- ۴۷- حداقل فاصله بین جرثقیل در حال گردش و اجسام ثابت ۶۰۰ میلیمتر است
- ۴۸- راننده باید دقیقا بار را ببیند و در جایی که راننده دید ندارد از رادیویی سیم یا وسیله دیگر برای ارتباط استفاده نماید
- ۴۹- راننده باید از نظر بینایی و شنوایی در وضع خوبی قرار داشته باشد
- ۵۰- تمامی دستورات و تصمیم ها دقیقا، واضح، روشن و شفاف بیان شوند
- ۵۱- ریگر باید علامتهای استاندارد ریگری را بداند و با راننده هماهنگ باشد
- ۵۲- برای جابجایی بار هایی که سنگین هستند ابتدا به اندازه ۱۵۰ میلیمتر از زمین بلند کنید و اگر اتفاقی نیفتاد با احتیاط کامل بار را جابجا نمایید
- ۵۳- وسایل مانند آجر یا سنگ توسط بسکتهایی که کاملا محکم و ارتفاع مناسبی دارند جابجا شوند تا از سقوط بار جلوگیری شود
- ۵۴- اطراف محوطه کاملا توسط نوار خطر و تابلوهای هشدار دهند نظیر (خطر سقوط بار و ..) مشخص و معین شوند.
- ۵۵- Man basket ها نیز باید دارای s.w.l باشند
- ۵۶- افرادی که داخل man basket کار می کنند بایستی:
- از harness 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.
- ۵۷- از گره زدن زنجیرها برای کوتاه کردن طول آنها خودداری شود
- ۵۸- تمامی قسمت های جرثقیل به شکل روزانه، هفتگی، ماهیانه و سالیانه بررسی و در بر گه ثبت شود
- ۵۹- Sling های دو یا سه ساقه بایستی توسط حلقه به شگل وصل شوند
- ۶۰- زاویه بین ساقه ها ۹۰ درجه می باشد.

- ۶۱- بکسلها وسیم هایی که ضربه خورده اند نبایستی بکار برده شوند
- ۶۲- برای افزایش طول زنجیر از پیچ ومهره استفاده نکنید.
- ۶۳- سیم بکسلها در صورت زدگی، زنگ زدگی و پارگی یک رشته از ۲۰ رشته (بیش از ۵ درصد) نباید مورد استفاده قرار گیرند.
- ۶۴- طنابهای طبیعی ومصنوعی نبایستی به مواد شیمیایی (اسید، باز و...) آلوده شوند.
- ۶۵- Sling ها بایستی کاملا صاف وبدون تاب خوردگی باشند.
- ۶۶- استفاده از بکسل بدون end less یا انتهای مسدود نشده را کنار بگذارید
- ۶۷- بار را روی الوار باریک بگذارید تا بلت وبکسلها زیر بار نمانند
- ۶۸- محوطه عملیات بایستی کاملا آزاد و خلوت باشد و راننده فضای کافی برای انجام عملیات داشته باشد.
- ۶۹- روشنایی محوطه عملیات بایستی فراهم گردد
- ۷۰- چراغ های جرثقیل شامل بوم، جلو، عقب، خط، ترمز، و.. بایست سالم باشند.
- ۷۱- مانعی بین راه رسیدن بار به محل مورد نظر وجود نداشته باشد
- ۷۲- قبل از شروع کار محل بارگیری وفرود بار را بررسی نمایید.
- ۷۳- هنگام کار در سراسیمی مراقب سقوط بار وجرثقیل باشد
- ۷۴- Out rigger جک های تعادلی را از برخورد با موانع محافظت نمایید
- ۷۵- موقعی که بار را جابجا میکنید کاملا مراقب باشد تا افراد زیر بار نباشند.
- ۷۶- درمورد جرثقیلهای برجی:
- وزنه های تعادلی کاملا محکم شده باشند.
  - مقاومت زمین وسستی خاک را در نظر بگیرید
  - محل فرود بار تا جای ممکن مسطح وصاف باشد
  - Permit لازم را از ایمنی بگیرید
  - از تاب خوردن بار جلوگیری نمایید.
  - رادیو بیسیم خود را چک نمایید.
  - با دید کامل کار نمایید
- ۷۷- سیم بکسلها کاملا 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 واز تماس آنها با اسیدها وفلزات داغ و مواد خورنده جلوگیری شود.

### ایمنی قلاب جرثقیل:

- طبق استاندارد ASME B30.10, CHAPTER 10-2,13 در مورد قلاب جرثقیل موارد زیر از لحاظ ایمنی قابل ذکر است:
۱. استفاده از ضامن safety latches در قلاب برای جلوگیری از خارج شدن بکسل از درون قلاب الزامی است.

۲. مشخصات کامل کارخانه سازنده روی بدنه قلاب می بایست حک شود از قبیل: نوع فلز بکار رفته، ریخته گری شده یا اهنگری شده و مهر موم شده باشد
۳. SWI با میزان بار مجاز روی بدنه درشت در جایی که در معرض دید بوده و خوردگی و فشار کمی به آن محل وارد می شود حک شود.
۴. 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.
۵. SWI قلاب و ضمایم آن شامل بولت، آی بولت، رینگ و طناب سیمی آن با هم متناسب باشد.
۶. از بلند کردن بار فراتر از ظرفیت قلاب خودداری نمایید. مگر در حین LOAD TEST که بازرسی مجرب بر نحوه کار نظارت دارد.
۷. بازرسی اولیه: بازرسی مجرب قبل از بکار بردن قلاب نو و یا تازه تعمیر شده آنرا کاملاً بررسی می نماید و طبق مقررات ASME EB30.10 SECTION 10-2.2 امضا و تاریخ کرده و در سوابق قلاب ثبت و نگهداری می شود
۸. بازرسی روزانه: کاربر (راننده جرثقیل و ریگر) قبل از شروع کار از تمامی اجزای قلاب بازرسی میکنند که ترک، شکاف، ضربدیدگی، تغییر شکل، لاغری گلویی و بولت و تماس با مواد شیمیایی و خوردنده و در معرض گرما و حرارت زیاد قرار نداشته باشد، ضامن دستگاه سالم بوده و حالت فنریت داشته باشد. در صورت رویت مشکلی بازرسی مجرب تصمیم گیرنده خواهد بود
۹. 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.
۱۰. برای جابجایی بارهای سبک بصورت ماهیانه بازدید شود بارهای سنگین به شکل هفتگی و بارهای خیلی سنگین به شکل روزانه.
۱۱. در صورتی که قلاب نواقص زیر را داشته باشد بایستی تعویض و دستور تعمیرات اساسی داده شود:
  - هر نوع خمیدگی و تغییر فرم بیش از ۱۰ درجه بیشتر از شکل اولیه
  - باز شدن گلویی دستگاه بیش از ۱۵٪ نسبت به شکل اول سازنده.
  - پارگی، ساییدگی و تغییر در قطر و ابعاد بولت و آی بولت بیش از ۱۰٪ نسبت به شکل اولیه سازنده
۱۲. طبق دستور بازرسی برای دقت و اطمینان بیشتر از تستهای غیر مخرب N.D.T در محلهایی که جوشکاری شده استفاده شود.
۱۳. باز شدن گلویی قلاب را توسط کولیس دیجیتالی اندازه گیری نمایید و طبق جدول سازنده اقدام در صورت نیاز تعمیر نمایید.
۱۴. از ضربه شدید به قلاب و بار جدا خودداری نمایید.
۱۵. در صورتی که قلاب تحت فشار زیاد قرار گرفته باشد در قسمت گلویی (قطر ترین محل قلاب) و دهانه قلاب حالت بازشدگی به وجود می آید که می بایست هر چه زودتر قلاب از رده خارج شود.



### نتیجه:

با توجه به نوع کار در صنایع و مراکز صنعتی و پالایشگاه ها ، نیاز به نقل و انتقال اجسام سنگین و استفاده از انواع جرثقیل ها می باشد که صرف نظر از وجود تفاوت هایی در انواع جرثقیل ها ، موارد ایمنی یکسانی در استفاده از این نوع وسایل و جود دارد که به کارگیری این موارد جهت حفظ سلامت افراد و همچنین تجهیزات ضروری می باشد که در بالا به این نکات اشاره می شود.

### منابع مورد استفاده:

۱. [safety.persianblog.ir](http://safety.persianblog.ir)
۲. [only-safety.persianblog.ir](http://only-safety.persianblog.ir)
۳. [firemaneeey.blogspot.com](http://firemaneeey.blogspot.com)