**بسمه تعالی**

**مقررات ایمنی**

**کار با جرثقیل ها و بالابرها**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **تهيه كننده** | **تائيد كننده** | **تصويب كننده** | مهر کنترل مستندات |
| نام و نام خانوادگي | دکتر موسی جباری  مهندس رضا امیرنژاد |  |  |
| سمت سازماني | **دانشکده HSE دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی** |  |  |
| تاریخ و امضاء |  |  |  |

فهرست مطالب

**عنوان صفحه**

[مقدمه 3](#_Toc362899587)

[1. هدف 4](#_Toc362899588)

[2. دامنه كاربرد 4](#_Toc362899589)

[3. مسئولیت ها و ضمانت های اجرایی 4](#_Toc362899590)

[4. تعاریف و اصطلاحات 4](#_Toc362899591)

[5. مراجع 8](#_Toc362899592)

[6. شرح مقررات 10](#_Toc362899593)

[6-1. تست و بازرسی فنی بر اساس استاندارد ISIRI10070 10](#_Toc362899594)

[6-2. تست و بازرسی فنی بر اساس استانداردASME 10](#_Toc362899595)

[6-2-1. بازرسی مقدماتی 11](#_Toc362899596)

[6-2-2. بازدید پیش از شروع کار 11](#_Toc362899597)

[- بازدید سیستم های کنترلی 11](#_Toc362899598)

[6-2-3. بازرسی ماهیانه 11](#_Toc362899599)

[6-2-4. بازرسی مداوم 12](#_Toc362899600)

[6-2-5. بازرسی دوره ای 13](#_Toc362899601)

[6-3. تست و بازرسی جرثقیل های متحرک بر اساس استاندارد OSHA 1926.1412 17](#_Toc362899602)

[6-3-1. بازرسی مکرر و روزانه 17](#_Toc362899603)

[6-3-2. بازرسی دوره ای 19](#_Toc362899604)

[6-4. تست و بازرسی فنی جرثقیل های برجی وسقفی بر اساس ASME B30.17 23](#_Toc362899605)

[6-5. مقررات عمومی جرثقیل ها 23](#_Toc362899606)

[6-6. مقررات بالابرهای دستی Chain Block & Lever Hoist) ( 27](#_Toc362899607)

[6-7. تعیین محدوده پایداری در سمت جلو و عقب جرثقیل 27](#_Toc362899608)

[6-8. ایمنی جرثقیل های متحرک 28](#_Toc362899609)

[6-9. خطر واژگون شدن جرثقیل هنگام حرکت 31](#_Toc362899610)

[6-10. ویژه گی های راننده جرثقیل 31](#_Toc362899611)

[6-11. شرایط و ویژگی های ریگر(سیم بکسل انداز)و علامت دهنده 32](#_Toc362899612)

[6-12. شرایط و ویژگی های مسئول عملیات 32](#_Toc362899613)

[6-13. موارد ایمنی در حین کار با جرثقیل متحرک 33](#_Toc362899614)

[6-14. اصول ایمنی حمل نفر توسط بسکت 35](#_Toc362899615)

[7. پیوست 36](#_Toc362899616)

# مقدمه

امروزه جرثقیل ها و بالابرها مهم ترین ماشین آلات صنعتی هستند که در پیشرفت پروژه ها وفعالیت های ساختمانی وتولیدی نقش بسزایی دارند .از سوی دیگر بکارگیری این ماشین آلات بدون رعایت جوانب ایمنی نه تنها باعث رشد اقتصادی نمی شوند بلکه باعث آسیب وزیان شدید مالی وجانی می شوند. شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران **به منظور کاهش حوادث در کار با جرثقیل ها و بالابرها** بر اساس استانداردهای مطرح نظیر ,…OSHA ,ASME ,ISO نسبت تهیه راهنما و مقررات ایمنی جرثقیل ها و بالابرها اقدام نموده تا ضمن کاهش آمار صدمات وآسیب ها در این ارتباط و تامین سلامت افراد، موجبات رشد بهره وری را در سازمان فراهم نموده باشد.

# 1. هدف

هدف از تدوین این مقررات، آشنایی شرکت ها، پیمانکاران و مدیران اجرایی با الزامات قانونی ایمنی جرثقیل ها و بالابرها و پیشگیری از بروز حوادث منجر به صدمات وخسارات جانی و مالی در حین انجام کار با جرثقیل ها و بالابرها در طرح ها و پروژه های شرکت مهندسی و توسعه گاز می باشد.

# 2. دامنه كاربرد

مقررات حاضر در تمام پروژه های در دست اقدام شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران شامل خطوط لوله سراسری، ایستگاه های تقویت فشار گاز، پالایشگاه های گاز و پروژه های زیر بنایی لازم الاجرا است .

# 3. مسئولیت ها و ضمانت های اجرایی

رعایت اين مقررات برای کلیۀ پیمانکاران اجرايي شرکت الزامی بوده و بدين منظور عملكرد پيمانكار براساس دستور العمل ارزيابي عملكرد HSE پيمانكاران شركت ملي گاز ايران ارزيابي و اقدام خواهد شد.

# 4. تعاریف و اصطلاحات

**شركت:** منظور شركت مهندسي و توسعه گاز ايران مي باشد.

**پيمانكار:** منظور شخص حقیقی یا حقوقی است که بر اساس قرارداد با کارفرما متعهد به انجام کاری معین در زمان معین می شود .

**جرثقیل (Crane ):** ماشینی است که قادر به بلند کردن بار،پایین آوردن بار و جابجایی افقی آنها می باشد و با استفاده از سازوکار های خاص بالابری کار می کند.

**اسلینگ(SLING):** منظور وسایلی مانند سیم بکسل ، زنجیر و تسمه مصنوعی می باشد .

**گواهینامه سلامت فنی (CERTIFICATE) :** سندی است که سلامت فنی دستگاه را تایید می کند این سند توسط اشخاص /مراکز مجاز مورد تایید قانون صادر می شود .

**کارشناس مجاز ( بازرس فنی ) :** کارشناسی است که دارای مدرک دانشگاهی معتبر و تجربه لازم بوده و مورد تایید وزارت کار یا سازمان ملی استاندارد ایران و یا سایر مراکز قانونی مربوطه باشد .

**جرثقیل سقفی( overhead crane ) :** جرثقیلی است با پل متحرک حامل بالابر ثابت یا متحرک که با مکانیزم های خاص بالابری کار کرده وبار را جابجا می نماید .این نوع جرثقیل معمولا در داخل سوله ها ، کارخانجات وکارگاه ها کاربرد زیادی دارد .استانداردهای مرتبط با این جرثقیل عبارتند از : ISO 8306/CMAA 70/ISIRI4379/ASME B30.2/FEM/BS466/DIN 15018

**ظرفیت مجاز باربرداری (safe working load – SWL) :** مقدار بار استاندارد جهت بلند کردن

**جرثقيل‎متحرك‌(Travelling crane):** جرثقيلي‌ است‌ كه‌ درروي‌ يك‌ يا چند ريل‎حركت‌‎كند.

**جرثقيل‌ با پل‌ متحرك‌ (Over head Travelling crane):** جرثقيل‌ متحركي‌ است‌ كه‌ در امتداد مناسبي‌ زير سقف‌ كارخانه‌ روي‌ ريل‌ حركت‌ كرده‌ و بتواند بار را در امتداد طول‌ و عرض‌ و ارتفاع‌ كار جابجا نمايد.

**جرثقيل‌ با دروازه‌ متحرك‌ (Gantry Crane):** جرثقيل‌ متحركي‌ است‌ كه‌ بر روي‌ دو پايه‌ خرپايي‌ شكل‌ سوار بوده‌ و مجهز به‌ چند بالابرنده‌ عمودي‌ باشد و بتواند بار را با خود از نقطه‌اي‌ به‌ نقطه‌ ديگر در روي‌ ريل‌ و در مسير خود حمل‌ كند.

**جرثقيل‌ يك‌ ريلي‌ (Monorail Crane):** جرثقيل‌ متحركي‌ است‌ كه‌ دستگاه‌ بالابر و اطاقك‌ فرمان‌ آن‌ (در صورت‌ وجود) در حال‌ آويز توسط‌ چرخ‌هايي‌ كه‌ روي‌ يك‌ ريل‌ فوقاني‌ حركت‌ مي‌كند جابجا گردد.

**جرثقيل‌ متحرك‌ موتوري‌ (Locomotive Crane):** نوعي‌ جرثقيل‌ است‌ كه‌ بر روي‌ وسيله‌ نقليه‌ موتوري‌ سوار شده‌ است‌.

**جرثقيل‌ بازويي‌ (Jib Crane):** نوعي‌ جرثقيل‌ ثابت‌ يا گردان‌ است‌ كه‌ داراي‌ بازويي‌ افقي‌ يا مايل‌ بوده‌ و كابل‌ نگهدارنده‌ بار به‌وسيله‌ بازوي‌ مزبور نگهداري‌ مي‌شود. در اين‌ دستگاه‌ موقعيت‌ قلاب‌ بار نسبت‌ به‌ محور دوران‌ جرثقيل‌ توسط‌ طول‌ و شيب‌ بازو تعيين‌ مي‌گردد و در بعضي‌ موارد كه‌ بازوي‌ جرثقيل‌ افقي‌ است‌ ممكن‌ است‌ بار توسط‌ اطاقك‌ متحركي‌ (Trolley) جابجا شود.

**جرثقيل‌ متحرك‌ زميني‌ (Portable floor Hoist):** نوعي‌ جرثقيل‌ است‌ كه‌ روي‌ چرخ‌ سوار بوده‌ و روي‌ زمين‌ حركت‌ مي‌كند.

**جرثقيل‌ سكودار (چرخ‌ چاه‌) (Hoist):** نوعي‌ جرثقيل‌ است‌ كه‌ داراي‌ سكوي‌ مخصوص‌ جهت‌ قرار گرفتن‌ بار و حمل‌ آن‌ به‌ قسمت‌ها و انبار كردن‌ بار در ارتفاعات‌ و جاهاي‌ مختلف‌ باشد.

**جرثقيل‌ ساختماني‌ (چرخ‌ چاه‌) (Crabs and winches):** جرثقيل‌ ثابتي‌ است‌ كه‌ زنجير يا كابل‌ بالابر در روي‌ استوانه‌اي‌ پيچيده‌ شده‌ و پايه‌ دستگاه‌ به‌وسيله‌ پيچ‌هاي‌ فونداسيون‌ يا وسيله‌ ديگري‌ به‌ زمين‌ محكم‌ شده‌ باشد.

**جرثقيل ‎الكتريكي (Electric hoist):** جرثقيل‌ ثابت‌ يا متحركي‌ است‌ كه‌ استوانه‌ حامل‌ كابل‌ يا زنجير توسط‌ موتورالكتريكي‌ به‎حركت‌ درآيد و بار را بالاوپايين‌ ببرد. اين‎بالابر ممكن‌ است‌ مستقلاً كاركرده‌ يا به‌ عنوان‌ بالابر فرعي‌ براي‌ دستگاه‌ بالابر ديگر مورد استفاده‌ قرار گيرد.

**جرثقيل‌ بادي‌ (Pneumatic Hoist):** جرثقيلي‌ است‌ كه‌ نيروي‌ محرك‌ آن‌ هواي‌ فشرده‌ مي‌باشد.

**جرثقيل‌ زنجيري‌ (Chain Hoist):** جرثقيل‌ ثابت‌ يا متحركي‌ است‌ كه‌ با دست‌ بكار مي‌افتد و شامل‌ يك‌ يا چند چرخ‌ زنجيري‌ مي‌باشد.

**جرثقيل‌ قرقره‌ اي‌ (Block and Tackle):** بالابر ثابت‌ يا متحركي‌ است‌ كه‌ با دست‌ كار كرده‌ و شامل‌ يك‌ يا چند قرقره‌ بوده‌ و نيروي‌ محرك‌ توسط‌ كابل‌ به‌ قرقره‌‎ها و قلاب‌ بار منتقل‌ مي‌گردد.

**لوازم‌ بستن‌ و بلند كردن‌ بار (Hoisting tackle):** شامل‌ طناب‌ كابل‌ فولادي‌ زنجير و ادوات‌ اتصال‌ آنها به‌ يكديگر از قبيل‌ (حلقه‌ - قلاب‌ - بست‌ كابل‌ و غيره‌) مي‌باشد.

# 5. مراجع

1- ASME B30.5 – 2000 Mobile and Locomotive Cranes

2- ASME B30.3 & B30.17– 2003 Construction Tower Cranes-

3-OSHA 29 CFR 1910.179, Ovearhead and Gantry Cranes

4-OSHA 29 CFR 1917.45, Cranes and Derricks

5- OSHA 29 CFR 1910.180, Crawler Locomotive and Truck Cranes

6- OSHA 29 CFR 1926.550, Cranes and Derricks – Instrument and Components

7- OSHA 29 CFR 1926.753, Hoisting and Rigging

8- OSHA 1926.1412

9- موسسه کار و تامین اجتماعی، آیین نامه حفاظت و بهداشت کار ایران، وسایل حمل ونقل و جابجا کردن مواد و اشیاء در کارگاه ها، 1391.

10- ، ایمنی جرثقیل ها، بالابرها و تجهیزات باربرداری(جلد اول)،1387.

11- امیرنژاد، رضا، جعفری، سینا، تجهیزات و متعلقات بار برداری، بالابرها و روش های بستن بار،1388.

# 6. شرح مقررات

با توجه به این که جرثقیل ها در کشورهای مختلف و تحت ضوابط واستانداردهای گوناگون طراحی و ساخته می شوند در این مجموعه سعی شده است بر اساس استانداردهای معتبر مانند ISO ,ASME ,BS و موارد مشابه جرثقیل ها و بالابرها مورد بررسی قرار گیرند. یکی از مهمترین مباحث قانونی، موضوع تست و بازرسی فنی از جرثقیل ها و تجهیزات باربرداری می باشد. به منظور اطمینان از درستی عملکرد و ایمنی جرثقیل ها، تمامی جرثقیل ها پس از ساخت در محل کارخانه و در هنگام کار باید توسط افراد مجاز و با صلاحیت و بر اساس روش استاندارد تست و بازرسی فنی شوند. برای تعیین نواحی مقاومت و ناحیه پایداری باید به استانداردهای مربوطه مراجعه کرد.

## 6-1. تست و بازرسی فنی بر اساس استاندارد ISIRI10070

بر اساس استاندارد مذکور (استاندارد ملی ایران) و نیز بر اساس آیین نامه حفاظت و بهداشت کار، آیین نامه حفاظتی وسایل حمل ونقل و جابجا کردن مواد و اشیا در کارگاه ها( ماده 16 بند ج)، تست و بازرسی فنی سالیانه تجهیزات باربرداری توسط افراد متخصص و با صلاحیت الزامی می باشد .

## 6-2. تست و بازرسی فنی بر اساس استانداردASME

بر اساس استاندارد مذکور تست بار نباید از 110درصد بار مجاز سازنده جرثقیل بیشتر باشد. بازرسی فنی از جرثقیل های متحرک به پنج دسته زیر تقسیم می شوند .

### 6-2-1. بازرسی مقدماتی

پیش از نخستین استفاده از جرثقیل، تمامی جرثقیل های جدید یا تعمیر شده باید مطابق با برگه های بازرسی توسط بازرس ماهر بازدید شوند و تمام اسناد و مدارک بازرسی به همراه تاریخ و امضاء بازرس، تهیه، بایگانی و در دسترس باشند.

### 6-2-2. بازدید پیش از شروع کار

رانندگان یا سایر افراد آگاه باید هر روز قبل از شروع کار موارد زیر را مورد بازرسی چشمی قرار دهند.ثبت این اطلاعات بصورت مکتوب مورد نیاز نمی باشد.

### **-** بازدید سیستم های کنترلی

- بازدید از قلاب جرثقیل ( تغییر شکل، ترک خوردگی، ضعیف شدن و ضامن قلاب)بر اساس استاندارد ASME B30.10

- بازدید از سیستم هیدرولیک ( سطح مناسب روغن هیدرولیک و جک های تعادلی)

- بازدید از شیلنگ ها، مخازن، شیرها و پمپ ها بمنظور اطمینان از عدم وجود نشتی روغن و هوا

- بازدید از سیم بکسل ( خوردگی، له شدگی، سائیدگی، پیچ خوردگی)

- بازدید از سیستم قطع کن برقی قلاب و آژیر آن

- بازدید از بوم جهت مشخص کردن آسیب یا تغییر شکل اجزاء ساختاری آن

### 6-2-3. بازرسی ماهیانه

رانندگان یا افراد متخصص می باید بطور ماهیانه اجزاء و قسمت های زیر را از لحاظ آسیب، ضعیف شدن و عدم کارایی لازم مورد بازرسی چشمی قراردهند تا هیچگونه تغییری در سیستم های ایمنی و ظرفیت جرثقیل رخ ندهد. اسناد و مدارک مربوط به این نوع بازرسی، به شرح ذیل، باید دارای تاریخ و امضاء بوده و بایگانی گردد.

- قسمت های مهم دستگاه مانند ترمزها و قلاب ها.

- سیم بکسل های بالابر

- پایین آوردن قلاب جهت آزمایش و سنجش استحکام آن.

- بازرسی از قلاب جهت تشخیص ترک خوردگی، تغییر شکل، آسیب دیدگی ناشی از مواد شیمیایی و حرارت و چفت شدن ضامن ایمنی.

### 6-2-4. بازرسی مداوم

رانندگان یا سایر افراد آگاه باید در فواصل زمانی مشخص و بطور مداوم در کمتر از یک ماه بصورت چشمی موارد زیر را مورد بازرسی قرار دهند. در این نوع بازرسی نیازی به ثبت و بایگانی مدارک نمی باشد.

- کلیه سیستم های کنترلی و تنظیم کننده ( فرسودگی بیش از حد، آلودگی ناشی از روغن ها یا سایر اجسام خارجی که مانع عملکرد صحیح می شود)

- کلیه وسایل وتجهیزات ایمنی

- سیستم جمع کننده سیم بکسل مطابق با توصیه های سازنده

- سیستم برقی مطابق با توصیه های سازنده

- فشار باد لاستیک ها ( تایر)

- اجزاء بوم ( تغییر شکل، آسیب دیدگی اجزاء ساختاری )

پس از بازدید موارد فوق در صورتی که نیاز به بازرسی بیشتر باشد، راننده و فرد آگاه باید دستگاه را برای بازرسی دقیق تر به قسمت بازرسی فنی ارجاع دهد.

### 6-2-5. بازرسی دوره ای

این نوع بازرسی، بازرسی تکمیلی بوده و فقط توسط بازرس مجرب و ماهر در فواصل زمانی یک الی دوازده ماهه انجام می شود. این نوع بازرسی براساس میزان فعالیت جرثقیل، سرویس دهی و شرایط محیطی انجام می شود.بازرس باید تمامی کمبودها و نواقص را در نظر گرفته و تعیین نماید آیا این نواقص می تواند در روند ایمن انجام کار خللی ایجاد نماید یا خیر. اسناد و مدارک این نوع بازرسی باید دارای تاریخ و امضاء بازرس مربوطه بوده و بایگانی گردد.

گاهاً پلاک فلزی بازرسی بعد از بازرسی روی بدنه دستگاه نصب می گردد که نتیجه بازرسی ،تاریخ ،نام بازرس در آن مشخص می شود. در بعضی موارد از نتایج بازرسی وتست های انجام شده روی جرثقیل یک کپی در اختیار راننده قرار می گیرد تا در صورت لزوم در اختیار افراد مربوطه باشد. مواردی که در این بازرسی مورد توجه می باشند عبارتند از:

**6-2-5-1. اجزاء ساختاری**

1. هرگونه تغییر شکل، خوردگی، فرسودگی و ترک خوردگی در اسکلت دستگاه، شاسی و بوم
2. پیچ و مهره و پرچ های شل، آزاد و بریده شده
3. قرقره ها و درام های ترک خورده و ضعیف شده
4. آسیب دیدگی قلاب ناشی از تماس با مواد شیمیایی، هرگونه تغییر شکل، خوردگی، فرسودگی و ترک خوردگی و باز شدن بیش از 15 درصد دهانه قلاب از حالت اولیه یا انحراف بیش از 10 درجه قلاب از حالت اولیه
5. آزمون های غیر مخرب : در این آزمون ها با کمک اشعه رادیوگرافیRT، تست مایع نافذPT ، تست ذرات مغناطیس MT ، تست آلتراسونیک UT، بازرس می تواند هر گونه نقص و اشکال فنی در ابعاد بسیار کوچک سطحی و زیر سطحی را شناسایی نماید . حداقل یکبار در سال اینگونه تست ها باید انجام گیرند.
6. قسمت های صدمه دیده، ترک خورده و معیوب مانند پین ها، قسمت های دوار، شفت ها، دنده ها، غلتک ها و وسایل قفل کننده
7. فرسودگی بیش از حد قطعات سیستم کلاچ، ترمز، لنت ترمز، ضامن ها
8. کالیبره بودن نشانگرهای بار، زاویه بوم و سایر وسایل عملگردی
9. سیستم سوخت رسانی، تجهیزات الکتریکی و قسمت های مولد نیرو ( موتور، ژنراتور و ...)
10. نشتی رادیاتورها و خنک کننده های روغن و نیز انسداد احتمالی مجاری هوا
11. سیستم هدایت کننده و فرمان
12. فرسودگی بیش از حد لاستیک ها
13. زنگ زدگی میل پیستون و سوپاپ های کنترلی هنگام درجا کار نمودن دستگاه

**6-2-5-2. لوله، شیلنگ و اتصالات سیستم های هیدرولیکی و پنوماتیکی**

1. هرگونه نشتی در محل اتصالات، شیلنگ های قابل انعطاف که توسط بست های فلزی متصل شده اند.
2. برجستگی یا تغییر شکل غیر عادی در پوشش خارجی شیلنگ های هیدرولیکی و پنوماتیکی.
3. نشتی در محل اتصالات که توسط سفت کردن پیچ و مهره برطرف نمی شود.
4. علائم و نشانه های سائیدگی و خراشیدگی بیش از حد در سطح خارجی شیلنگ ها و لوله های تحت فشار.

**6-2-5-3. موتورها و پمپ های هیدرولیکی و پنوماتیکی**

1. پیچ ها و بست های شل و آزاد
2. نشتی در محل اتصالات
3. هرگونه صدا و ارتعاش غیر عادی
4. نشتی در سیستم آب بندی محورها
5. سرعت عملکرد پایین دستگاه ( کند کارکردن دستگاه)
6. گرم شدن بیش از حد مایعات خنک کننده
7. افت فشار دستگاه

**6-2-5-4. شیرهای هیدرولیک و پنوماتیک**

1. ترک خوردگی در ساختمان شیر
2. برگشت نامناسب اجزاء گردنده شیر به وضعیت عادی
3. نشتی در محل اتصالات
4. نقص در شیرهای اطمینان برای تنظیم فشار مناسب (شیرهای اطمینان باید بر اساس مشخصات ارائه شده توسط سازنده بازرسی گردند)

**6-2-5-5. سیلندرهای هیدرولیک و پنوماتیک**

1. حرکت خودبخودی سیلندر هیدرولیک که بخاطر نشتی روغن اطراف پیستون می باشد.
2. نشتی در میل پیستون آب بندی شده
3. نشتی در اتصالات جوشکاری شده
4. خراشیدگی، شکاف و فرورفتگی میل پیستون
5. شل شدن و تغییر شکل دادن چشمی های میل پیستون یا اتصالات

**6-2-5-6. فیلترهای روغن**

وجود ذرات لاستیکی در اجزاء فیلتر می تواند نشانه خرابی شیلنگ یا ارینگ O’ring باشد. وجود ذرات فلزی در فیلتر ممکن است نشانه نقص در پمپ ها، موتورها یا سیلندر باشد. در صورت مشاهده نمودن ذرات فوق بازرس موظف است علت اصلی را یافته و دستور اقدام اصلاحی را صادر نماید.

**6-2-5-7. سیم بکسل**

بازرس موظف است سیم بکسل ها را از لحاظ موارد زیر طبق توصیه سازنده و استانداردها بررسی نماید :

1. طول سیم بکسل، جنس مغزی، نوع و قطر، خوردگی، له شدگی، سائیدگی، فرسودگی، بریدگی، تاب خوردگی، شعاع پیچش، اتصالات و بست های سیم بکسل. بر اساس استاندارد ASTM D 6268 ,ISIRI 2680 سیم بکسل به کار رفته در جرثقیل با سطح مقطع گرد واز نوع گالوانیزه با مغزی فولادی باید باشد .
2. جرثقیل هایی که بین یک الی شش ماه بدون استفاده بوده اند باید قبل از شروع کار مطابق مورد بازرسی قرار گیرند.
3. جرثقیل هایی که بیش از شش ماه بدون استفاده بوده اند باید قبل از شروع کار مطابق مورد بازرسی قرار گیرند.
4. لازم به ذکر است جرثقیل هایی که در شرایط نامناسب آب و هوایی کار می کنند باید در دفعات بیشتری مورد بازرسی قرار گیرند.

## 6-3. تست و بازرسی جرثقیل های متحرک بر اساس استاندارد OSHA 1926.1412

مطابق با استاندارد مذکور بازرسی جرثقیل بر دو نوع می باشد :

### 6-3-1. بازرسی مکرر و روزانه

این نوع بازرسی در فواصل زمانی روزانه تا ماهیانه ومعمولا در ابتدای شروع هر نوبت کاری توسط راننده یا شخص آگاه انجام می شود .اجزایی که تاثیر مستقیم در ایمنی جرثقیل دارند و یا به طور روزانه امکان تغییر در آنها وجود دارد بایستی به طور روزانه بازرسی شده تا نواقص موجود که بر عملیات ایمن جرثقیل تاثیر می گذارد شناسایی ورفع گردد .بازرسی های مکرر شامل موارد زیر می باشد ولی بیاد داشته باشید که محدود به چند عامل زیر نیست.

6-3-1-1.تمام قسمتهای متحرک دستگاه حفاظ گذاری شده باشند.

6-3-1-2. هر جزء دستگاه که در عملیات بالابردن ،پایین آوردن ،چرخش و... بکار می رود باید قبل از شروع کار بازرسی چشمی شده تا نواقص احتمالی موجود شناسایی وبرطرف گردد .

6-3-1-3. تمام قسمتهای سیم بکسل بالابرنده وسیم بکسل نگهدارنده ،قرقره ها ،درام ها ، قلاب ومتعلقات آنرا بازرسی کنید .

6-3-1-4.قلاب جرثقیل در صورتی که تغییر شکل ،ترک خوردگی دارد از کار کنار گذاشته شود ودر صورتی که میزان باز شدگی دهانه آن بیش از 15% یا میزان تاب خوردگی و انحراف قلاب بیش از 10 درجه باشد باید از سرویس خارج شود.

6-3-1-5.بازدید چشمی از تمام قسمتهای بوم شامل خود بوم و بوم کمکی که صاف و سالم بوده وهیچ گونه نشانه ای از آسیب فیزیکی مانند ترک ،خمیدگی ،تغییر شکل نواحی جوشکاری شده دیده نشود .

6-3-1-6. لاستیک ها (تایر ) از لحاظ فرسودگی و بادمناسب بازدید شود .

6-3-1-7.نشتی روغن وهوا در سیستم های هیدرولیک وپنوماتیک بررسی شود.

6-3-1-8. روغن کاری مناسب مطابق با دستور سازنده در تمام قسمتها انجام شود. سوخت، روغن هیدرولیک وروغن خنک کننده به مقدار کافی وجود داشته باشد.

6-3-1-9.کپسول آتش نشانی مناسب در اتاق راننده تعبیه شده و راننده نحوه کار با آن را فرا گرفته باشد.

6-3-1-10. تمامی سازوکارهای عملیاتی دستگاه مانند قرقره، درام، ترمز، سیستم های قفل کن، قلاب، بوم، جکهای تعادلی، قطع کن برقی، تجهیزات ایمنی ، سیلندر های هیدرولیک، تجهیزات برق وروشنایی باید بازرسی شوند.

6-3-1-11. سینی گردان واتصالات آن از لحاظ وجود ترک در نواحی جوشکاری شده وپیچ و مهره شل وآزاد بازرسی شود .

6-3-1-12. سیلندر وستون جک های تعادلی از نظر شکل ظاهری و نقاط جوشکاری شده بازدید شود. جک های تعادلی باید بطور کامل وبه آرامی باز وبسته شوند .

6-3-1-13. تمامی ترمز ها وکلاچ ها از نظر عملکرد وتنظیمات صحیح مورد بازرسی قرار گیرند .

6-3-1-14. سیستم قفل بالابر بوم ،قطع کن الکتریکی ونشانگر وضعیت بار از نظر کارکرد صحیح وکالیبره بودن همواره بازرسی شوند.

6-3-1-15. هنگام روشن بودن موتور تمامی نشانگرها ، کنترل ها و چراغ های هشدار دهنده از لحاظ سهولت قرائت وعملکرد درست بازدید شوند.

6-3-1-16. تمامی شیشه های اتاق راننده از لحاظ شکستگی وترک خوردگی بازرسی شود.

### 6-3-2. بازرسی دوره ای

این نوع بازرسی در فواصل زمانی یک الی دوازده ماه انجام میشود. این بازرسی بر اساس احساس نیاز به تعمیرات یا تعویض اجزاء وقطعات به منظور عملکرد صحیح وایمن دستگاه انجام می شود. این نوع بازرسی شامل موارد ذکر شده بازرسی روزانه نیز بوده ولی از آنها کاملتر ودقیق تر می باشد. مدارک بازرسی دستگاه به همراه تاریخ بازرسی، امضاء بازرس، شماره سریال دستگاه وسایر اطلاعات شناسایی دستگاه تهیه وبایگانی شده و بایستی در دسترس قرار داشته باشد .

**6-3-3.** تست و بازرسی فنی جرثقیل بر اساس استاندارد مذکور باید توسط افراد با صلاحیت ومجاز انجام شود .مطابق با این استاندارد تمام جرثقیل های تازه تعمیر شده ، جرثقیل هایی که به نوعی دچار اصلاحات وتغییرات شده اند قبل از شروع دوباره کار باید توسط بازرس مجاز ، بازرسی شوند .مبنای بازرسی ها بر اساس توصیه های سازنده می باشد که باید در دسترس بازرس باشد .تمام سیستم های هیدرولیکی، هوایی که تحت فشار هستند باید به طور دقیق بازرسی شوند .

**6-3-4.** تمام تجهیزات ایمنی نظیر نشانگر وضعیت بار LMI ، نگهدارنده بوم ، سیستم های هشدار دهنده وآلارم ها مطابق با استاندارد OSHA 1926.1415 باید کنترل و بررسی شوند .

**6-3-5.** تجهیزات حفاظت در برابر سقوط نظیر Falling objects protection devices ها باید مطابق با استاندارد OSHA 1926.1423 باشند. ساختار و مقاومت این تجهیزات باید بگونه ای باشد که راننده جرثقیل را در مقابل ضربات ناشی از سقوط و افتادن ناگهانی بار حفظ کند .

**جدول1. موارد بازرسی جرثقیل ها براساس استاندارد OSHA 1926.1412**

|  |  |
| --- | --- |
| **مورد بازرسی** | **شرح** |
| دفترچه راهنمای نحوه کار و تعمیر جرثقیل | در دفترچه راهنمای کارخانه سازنده باید چهار مورد زیر ذکر شود: نحوه کار با دستگاه، بازرسی، تعمیرات و نگهداری و ظرفیت باربرداری در شرایط مختلف |
| حفاظ گذاری | تمامی بخش های متحرک مانند دنده، زنجیر و قسمتهای دوار بایستی حفاظ گذاری شوند . |
| حفاظت در برابر چرخش دستگاه | تجهیزات مناسب برای حفاظ گذاری منطقه چرخش به ویژه پشت آن در نظر گرفته شود |
| علایم هشدار دهنده خطر برق فشار قوی | این علایم در مکانهای خاص مانند اتاق راننده، بیرون اتاق وروی دستگاه نصب شود . |
| نگهدارنده بوم | نگهدارنده های هیدرولیکی وضد شوک برای جلوگیری از در رفتن وبه عقب برگشتن بوم نصب گردد |
| نگهدارنده بوم کمکی | برای جلوگیری از برگشت به عقب بوم کمکی نصب شود |
| نشانگر زاویه بوم | این نشانگر باید در محل قابل رویت اپراتور نصب شود |
| قطع کن خودکار بالابر بوم | این قطع کن هیدرولیکی بوم به عنوان یک وسیله ایمنی زمانی که بوم در زاویه بیش از حد قرار می گیردعمل میکند |
| قطع کن الکتریکیATB | برای جلوگیری از تماس قلاب جرثقیل با قرقره های انتهای بوم بکار می رود |
| اهرم کنترل کننده هنگام پایین آوردن بار | برای کنترل حرکت ایمن هنگام جابجایی نفرات بکار میرود |
| نشانگر های تراز سنجی دستگاه | تجهیزات یا دستورالعمل تراز بودن دستگاه فراهم گردد . |
| قرقره ها | شیار قرقره ها باید صاف وعاری از هرگونه آسیب سطحی و ترک خوردگی باشد تا به سیم بکسل آسیبی نرسد. فلنج ها نباید شکسته وترک خورده باشند . |
| سیستم بالابر اصلی | خراشیدگی درام باعث آسیب به سیم بکسل می شود .حداقل سیم بکسل باقی مانده در درام وجود داشته باشد  وضعیت شیار درام مناسب باشد .وضعیت فلنج های درام ایمن باشد .سیم بکسل ومتعلقات انتهای آن وضعیت مناسب داشته باشند . |
| بوم اصلی و بوم کمکی | بوم ها نباید ترک خوردگی داشته باشند پیچ ها وپرچ ها محکم باشند .گواهینامه تعمیرات اجزای بوم طبق استاندارد سازنده موجود باشد . |
| قلاب ها و ضامن ایمنی آن | SWL روی قلاب حک شده باشد .میزان باز شدگی دهانه قلاب از 15% حالت اولیه ومیزان تاب خوردگی و انحراف آن از 10 درجه حالت اولیه نباید بیشتر باشد .ضامن ایمنی سالم باشد |
| شیلنگها، بست ها و لوله های سیستم هیدرولیک | شیلنگ های قابل انعطاف بایستی از نوع مرغوب واستاندارد بوده وآثاری از نشتی در سطح آن واتصالاتش وجود نداشته و پوشش خارجی آن سالم باشد . تغییر شکل غیر طبیعی وخراشیدگی بیش از حد در سطح خارجی آن وجود نداشته باشد |
| جک های تعادلی | تعداد جکها ،محل استقرار ونوع آنها مطابق با دستورات سازنده باشد .  نحوه استفاده از جک های تعادلی باید طبق دستور سازنده باشد که در جدول بار جرثقیل قید شده است .جک های تعادلی باید در میدان دید راننده یا فرد علامت ده قرار داشته باشد . |
| جدول بار | جدول بار باید با دوام، خوانا وبا حروف درشت نوشته شود ودر دسترس راننده بوده وراننده ازنحوه قرائت واستفاده آن آگاه باشد . |
| سیم بکسل | سیم بکسل های شکسته ،فرسوده،خراشیده ،خورده شده و بریده مورد تایید نیستند |
| اتاق راننده | جای مناسب برای راننده داشته و فضای کافی ومیدان دید لازم برای عملیات ایمن را فراهم نماید.شیشه شکسته نداشته باشد بوق ، برف پاک کن ،روشنایی، کپسول آتش نشانی وکمربند داشته باشد. |
| سیستم ترمز | ترمز اصلی ،ترمز توقف اضطراری وترمز پارکینگ در وضعیت مناسبی قرار داشته باشند .در جرثقیل های زنجیری علاوه بر ترمز های فوق  ترمز های مکانیکی خاصی برای زمانی که دستگاه خاموش است تعبیه شده است |
| سینی گردان | چرخ دنده وغلتک های قسمت های گردنده عاری از هر گونه آسیب وفرسودگی وترک خوردگی باشند وبه طور مناسب تنظیم شده باشند .مکانیزم قفل چرخش دستگاه باید در اتاق راننده وجود داشته باشد. |
| وزنه های تعادلی | وزنه های تعادلی باید مورد تایید کارخانه سازنده بوده و متعلقات آن به طور محکم بسته شوند . |

# **6-4. تست و بازرسی فنی جرثقیل های برجی وسقفی بر اساس ASME B30.17**

جرثقیل های سقفی و دروازه ای به سه صورت بازرسی می شوند :

- بازرسی پیش از شروع کار توسط راننده

- بازرسی هفتگی توسط فرد فنی با تجربه

- بازرسی سالیانه توسط بازرس مجاز وبا صلاحیت

لازم به ذکر است که بر اساس استاندارد های ASME و BS، تست و بازرسی سالیانه از جرثقیل های برجی و سقفی توسط اشخاص مجاز الزامی می باشد .

## 6-5. مقررات عمومی جرثقیل ها

6-5-1. قسمت های مختلف بدنه و وسایل انتقال نیرو و سایر لوازم دارای استقامت کامل مکانیکی بوده و از جنس مرغوب ساخته شده باشند و مقاومت مکانیکی آنها به تایید مقام صلاحیت دار رسیده باشد .

6-5-2. دستگاه باید در همه حال بازدید و نگهداری شده و در تعمیر آن دقت کافی مبذول گردد .

6-5-3. هر روز توسط متصدی دستگاه مورد بازدید قرار گرفته و حداقل هفته ای یک بار به وسیله متخصص مربوطه که مسئولیت فنی وکلی آن را به عهده دارد دقیقا بازرسی شود .

6-5-4. حداکثر ظرفیت مجاز بالابر باید از طرف کارخانه سازنده به طور مشخص و خوانا در روی هر دستگاه نوشته شود .

6-5-5. همیشه بایستی بار به طور ملایم بالا و پایین آورده شود به طوری که در شروع بلند کردن یا حین پایین آوردن و توقف، ضربه ای به دستگاه وارد نگردد .

6-5-6. قطر استوانه های نگهدارنده کابل نباید کمتر از 30 برابر قطر کابل باشد به شرط این که لااقل مساوی سیصد برابر قطر کلفت ترین سیم کابل باشد ولی ارجح است که قطر استوانه مزبور مساوی 450 برابر ضخیم ترین سیم کابل در نظر گرفته شود .

6-5-7. دو سر استوانه نگهدارنده کابل باید دارای لبه باشد به طوری که حداقل بلندی این لبه ها کمتر از 5/2 برابر قطر کابل مربوطه نباشد .

6-5-8. لبه دو سر استوانه های نگهدارنده کابل باید به طور موثر ومطئمن به استوانه مربوطه محکم شده باشد .

6-5-9. بالابرها بايد داراي‌ ترمزهاي‌ حفاظتي‌ باشند و اين‌ ترمزها بايد طوري‌ تعبيه‌ و محاسبه‌ شده‎باشد كه‌ بتواند باري‌ معادل‌ يك‌ برابرونيم‌ ظرفيت‎مجاز بالابر را نگهداري‎نماید.

6-5-10. طناب‌هاي‌ فرمان‌ در بالابرهايي‌ كه‌ از پايين‌ هدايت‌ مي‌شوند (اعم‌ از بالابرهاي‌ الكتريكي‌ و بادي‌) بايد داراي‌ جداكننده‌ مخصوص‌ باشند كه‌ اين‌ طناب‌ها بطور مجزا از داخل‌ سوراخ‌هاي‌ آن‌ عبور كرده‌ و مانع‌ پيچيده‌ شدن‌ و روي‌ هم‌ افتادن‌ آن‌ بشود.

6-5-11. دسته‌هاي‌ اهرم‌ طناب‌هاي‌ فرمان‌ براي‌ بالابرهاي‌ الكتريكي‌ و بادي‌ كه‌ از پايين‌ هدايت‌ مي‌شود بايد به‌ شكلي‌ ساخته‌ شده‌ باشد كه‌ به‌طور مشخص‌ از هم‌ متمايز گردند. به‌طوري‌ كه‌ كارگر مربوطه‌ به‌ آساني‌ تشخيص‌ دهد كدام‌ اهرم‌ براي‌ بالابردن‌ و كداميك‌ براي‌ پايين‌ آوردن‌ بار است‌.

6-5-12. قطعات‌ ياتاقان‌هاي‌ ضربه‌خور دستگاه‌هاي‌ بالابر و همچنين‌ قطعات‌ ياتاقان‌هاي‌ مربوط‌ به‌ چرخ‌هايي‌ كه‌ روي‌ ريل‌ حركت‌ مي‌كنند (در صورت‌ وجود) بايد:

6-5-12-1. همه‌ روزه‌ قبل‌ از استفاده‌ از دستگاه‌ بالابر به ‌منظور پي‌ بردن‌ به‌ قسمت‌هاي‌ شل‌ شده‌ و خورده‌ شده،‌ توسط‌ كارگر مربوطه‌ دقيقاً بازديد شود.

6-5-12-2. هرهفته‌ يكبار به‌وسيله‌ يك‌نفر متخصص‌ تمام‌ قسمت‌هاي‌ آن‌ دقيقاً و كاملاً بازديد شود.

6-5-12-3. حداقل‌ هر 12 ماه‌ يكبار به‌وسيله‌ يك‌ نفر متخصص‌ مسئول‌ تمام‌ قسمت‌هاي‌ آن‌ دقيقاً و كاملاً بازرسي‌ شود.

6-5-12-4. پس‌ از هر تعمير يا تغيير كلي‌ تمام‌ قسمت‌هاي‌ دستگاه‌ بالابر توسط‌ يك‌ نفر متخصص‌ مسئول‌ آزمايش‌ شود.

6-5-13.كابل‌ها، زنجيرها، تسمه‌ها، طناب‌ها، قلاب‌ها و بطور كلي‌ لوازمي‌ كه‌ جهت‌ بلند‎كردن‌ بار مورد استفاده‌ قرار مي‌گيرد همه‌ روزه‌ بايد به‌ وسيله‌ كارگران‌ علامت‌ دهنده‌ و يا اشخاص‌ ديگري‌ كه‌ به‌ عنوان‌ كمك‌ به‌ كارگر بالابر از روي‌ زمين‌ دستور مي‌دهند مورد بازديد قرار گيرد.

6-5-14.كابل‌ها، زنجيرها، تسمه‌ها، طناب‌ها، قلاب‌ها، شيارها، ترمزها و لوازم‌ خودكار الكتريكي‌ بايد حداقل‌ هر سه‌ ماه‌ يك‌ بار توسط‌ متخصص‌ مسئول‌ كاملاً و دقيقاً مورد بازرسي‌ قرار گيرد.

6-5-15. هدايت‌ در بالا بردن‌، پايين‌ آوردن‌ و حمل‌ونقل‌ بار توسط‌ دستگاه‌هاي‌ بالابر بايد به‌وسيله‌ علايم‌ مشخصه‌ يكنواخت‌ و قابل‌ فهم‌ كه‌ توسط‌ مقام‌ صلاحيتدار تعيين‌ شده‌ است‌ بعمل‌ آيد به‌طوري‌ كه‌ هر حركت‌ داراي‌ يك‌ علامت‌ مجزا بوده‌ و بهتر است‌ كه‌ اين‌ علايم‌ به‌وسيله‌ بازو يا دست‌ داده‌ شود.

6-5-16. در مواردي‌ كه‌ بيش‌ از يك‌ نفر كمك‌ براي‌ بالا بردن‌ بار وجود داشته‌ باشد بايد علايم‌ فقط‌ به‌وسيله‌ يكي‌ از آنها (زنجيربان‌، قلاب‌زن‌، طناب‌بند و غيره‌) كه‌ هميشه‌ در ميدان‌ ديد راننده‌ بالابر قرار دارد داده‌ شود. در هر حال‌ راننده‌ بالابر بايستي‌ از علامت‌ توقفي‌ كه‌ توسط‌ هر يك‌ از افراد كمكي‌ فوق‌الذكر داده‌ مي‌شود اطاعت‌ نمايد.

6-5-17. بار بايد عموماً بطور عمودي‌ بالا و پايين‌ آورده‌ شود به‌طوري‌كه‌ در حال‌ بلندكردن‌ نوسان‌ نداشته‌ باشد.

6-5-18. در مواردي‌ كه‌ لازم‌ است‌ بار بطور مايل‌ بلند شود بايد:

6 6-5-18-1. احتياطات‌ لازم‌ بعمل‌ آيد كه‌ كارگران‌ مربوطه‌ در معرض‌ خطر قرار نگيرند.

6-5-18-2. عمل‌ بلند كردن‌ چنين‌ نوع‌ باري‌ بايد در حضور شخص‌ مسئول‌ انجام‌ پذيرد.

6 6-5-18-3. هنگامي‌ كه‌ بالابرها در حال‌ تعمير يا داراي‌ بار باشند نبايد بالاي‌ مسير ماشين‌هاي‌ متحرك‌ قرار گيرند

## 6-6. مقررات بالابرهای دستی Chain Block & Lever Hoist) (

**- قرقره زنجیر دستی ( Chain Block)**

6-6-1. براساس استاندارد DOE-STD-2004، تمام قرقره زنجیر ها باید روزانه قبل از شروع کار توسط اپراتور از نظر هرگونه آسیب دیدگی، خوردگی، پارگی در محل اتصالات، زنجیر و بدنه خارجی کنترل شوند.

6-6-2. تمام قرقره زنجیرها باید سالیانه توسط بازرس مجاز تست و بازرسی فنی شوند .

6-6-3. به کارگیری قرقره زنجیر و بالابر اهرمی بدونSWL ممنوع است .

6-6-4. بر اساس استاندارد DOE-STD-2004، فاکتور ایمنی قرقره زنجیر 4 می باشد .

6-6-5. بر اساس استاندارد ASME B30.21 2004 تمامی بالابرهای اهرمی یا Lever Operated Hoist ها باید به سه شکل روزانه، قبل از شروع کار، مداوم و دوره ای بازرسی شوند .

6-6-6. بر اساس استاندارد مذکور، اسلینگ به کار رفته در ساختمان بالابرهای اهرمی به سه شکل: زنجیر، سیم بکسل و یا تسمه مصنوعی وجود دارد .

6-6-7. در صورتی که طول زنجیر بالابر اهرمی به 5/2% طول اولیه افزایش یابد، آن زنجیر باید تعویض شود.

## 6-7. تعیین محدوده پایداری در سمت جلو و عقب جرثقیل

برای تعیین محدوده پایداری جرثقیل موارد زیر بایستی رعایت گردد:

6-7-1. تا حد ممکن از بوم با طول کوتاه تر (کشویی های اول و دوم) استفاده شود.

6-7-2. تا حد ممکن زاویه بوم به نود درجه نزدیک شود. ولی فراتر از آن نرود.

6-7-3. جک های تعادلی کاملا بیرون آمده و با هم مساوی باشند.

6-7-4. محل استقرار دستگاه و جک های تعادلی در جای سفت، محکم و صاف قرار داشته باشد.

6-7-5. تمام مخازن سوخت حداقل نیمه پر بوده و سطح سایر مخازن حاوی مایعات (روغن و آب) مطابق با استاندارد باشند.

## 6-8. ایمنی جرثقیل های متحرک

6-8-1. قسمت های متحرک دستگاه باید مجهز به حفاظ وپوشش های مناسب باشد.

6-8-2. در مجاورت محل چرخش دستگاه به جهت جلوگیری از برخورد افراد، از موانع(فنس کشی) و علائم هشدار دهنده استفاده گردد.

6-8-3. کابین راننده بایستی مقاوم بوده وحفاظت کافی را برای راننده تامین نماید.

6-8-4. از علائم هشدار دهنده خوانا و ترجیحا شبرنگ و روز رنگ که به راحتی از فاصله دور قابل دید باشند و به تعداد کافی در اطراف محل کار جرثقیل استفاده شود، این علائم بایستی از سطح زمین در حدود 100 سانتی متر ارتفاع داشته باشند و برای همه افراد قابل درک بوده و با مضمون آن کاملا آگاه باشند.

6-8-5. وسایل حفاظتی فردی بایستی متناسب با نوع خطر بوده و نحوه درست استفاده از آن به افراد آموزش داده شود.

6-8-6. جرثقیل ها و خطوط برق فشار قوی نباید در کنار هم قرار بگیرند. قبل از شروع کار و جک زدن، راننده دستگاه موظف است خطوط برق اطراف محل کارخود را در نظر داشته باشد. محلی به شعاع حداقل 1/3 متر (تا ولتاژ 50 کیلو ولت" به ازای هر 10 کیلو ولت بیشتر، 10 سانتی متر به فاصله 1/3 اضافه خواهد شد")از خطوط جریان برق در همه جهات ،منطقه خطر محسوب می شود و بایستی توسط علائم و هشدار دهنده هایی نظیر فنس کشی و مانع گذاری محدود ومشخص شود.

6-8-7. در صورت ناگزیر بودن به انجام کار در محدوده خطر می بایست با هماهنگی شرکت برق منطقه نسبت به قطع نمودن جریان برق اقدام نمود و پس از اطمینان از قطع بودن جریان برق به کار ادامه داد.

6-8-8. به منظور جلوگیری از واژگون شدن جرثقیل بایستی به مقدار بار واقعی در هر شرایطی با توجه به طول و زاویه بوم و جدول مشخصات بار توجه گردد.

6-8-9. جک های تعادل می بایست همواره مورد استفاده قرار گرفته و در زمان استفاده کاملا باز گردند.

6-8-10. به منظور جلوگیری از برخورد قلاب با بوم جرثقیل،براساس مقررات OSHA نصب قطع کن الکتریکی استاندارد (ATB:Anti-Two Bioking Device) در جرثقیل ها الزامی می باشد. ATBدر نزدیکی انتهای بوم نصب می شود و در صورت تماس قلاب با این وسیله، آژیر و چراغ هشدار در اتاق راننده فعال می شود.

6-8-11. فشار روغن در جرثقیل های هیدرولیکی باید به گونه ای تنظیم شود که هنگام بیرون دادن بوم، سیم بکسل به آرامی و آهسته بیرون داده شود تا از وقوع تماس با بوم جلوگیری شود.

6-8-12. طول بوم و زاویه بوم مناسب به همراه فضای کافی جهت عملیات ایمن بار برداری مانع از برخورد قلاب وگوی فلزی قلاب با بوم خواهد شد.

6-8-13. منطقه چرخش اتاق راننده و وزنه های تعادلی باید با موانع هشدار دنده و ایمنی، محدود و متمایز گشته تا مانع از ورود افراد متفرقه به محدوده خطر گردد.

6-8-14. نصب آینه های بغلی و پشت برای مشاهده ناحیه کور پشت راننده، که در جرثقیل های مدرن امروزی برای سهولت دید راننده در فضای پشت از دوربین های مدار بسته استفاده شده که راننده به راحتی می تواند قسمت عقب دستگاه را مشاهده نماید.

6-8-15. استفاده از بوق دنده عقب و بوق گردش دستگاه برای هشدار به نفرات هنگام عملیات بار برداری ضروری است.

6-8-16. ارائه دستورالعمل کار با دو جرثقیل که در یک فضای کاری هم زمان مشغول کار هستند، لازم وضروری است.

6-8-17. جهت ارتباط با راننده جرثقیل استفاده از بی سیم که با علامت ده در ارتباط باشد ویا استفاده از چند نفر علامت ده که در نقاط مختلف قرار دارند و علامت یکسانی را می دهند ضروری می باشد. به جای چند نفر علامت ده که امکان دارد در انتقال علائم دچار اشتباه شوند بهتر است از وسایل ارتباطی نظیر بی سیم استفاده گردد.

6-8-18. استفاده از آژیرهای خودکار، بوق، بلندگو و چراغ های هشدار دهنده گردان، روش مناسبی برای آگاه نمودن و هشدار به نفراتی است که در مجاورت عملیات مشغول به کار می باشند.

6-8-19. شیشه های اتاق راننده و آینه های اطراف باید کاملا سالم و فاقد هر گونه ترک خوردگی واعوجاج باشند.

6-8-20. تا حد ممکن موانع موجود در میدان دید راننده و علامت دهنده برداشته شود و راننده باید در موقعیتی قرار گیرد که علامت دهنده خود را مستقیما مشاهده نماید.

## 6-9. خطر واژگون شدن جرثقیل هنگام حرکت

به منظور جلوگیری از بروز خطرات احتمالی از قبیل واژگون شدن جرثقیل ها، بایستی موارد زیر رعایت گردد:

1. استفاده از کابین های ضد ضربه و خرد شدن در جرثقیل ها.
2. صاف و تراز بودن سطح جاده ای که جرثقیل در آن حرکت می کند.
3. فشار مناسب باد چرخ ها.
4. زاویه و طول بوم مناسب طبق جدول بار سازنده.
5. پرهیز از حرکت های سریع و شوک دهنده به دستگاه.

## 6-10. ویژه گی های راننده جرثقیل

1. حداقل سن قانونی 18 سال
2. داشتن گواهینامه پایه 1 و گواهینامه ویژه جرثقیل
3. داشتن بینایی 30/20 در یک چشم و در چشم دیگر 50/20 در تست اسنل
4. قدرت شنوایی خوب، توانایی فیزیکی مناسب و داشتن سرعت واکنش کافی در مواقع اضطراری
5. نداشتن هیچ گونه نقص جسمانی یا نا هنجاری های روحی و روانی مانند اضطراب و استرس بیش از حد.
6. معاینات پزشکی راننده هر سه سال یک بار
7. موفقیت در آزمون های تئوری و عملی

## 6-11. شرایط و ویژگی های ریگر(سیم بکسل انداز)و علامت دهنده

1. حداقل سن قانونی 18 سال
2. داشتن گواهینامه پایه 1 و ویژه جرثقیل
3. داشتن بینایی 30/20در یک چشم و در چشم دیگر 50/20 در تست اسنل
4. قدرت شنوایی خوب، توانایی فیزیکی مناسب و داشتن سرعت واکنش کافی در مواقع اضطراری
5. نداشتن هیچ گونه نقص جسمانی یا نا هنجاری های روحی و روانی مانند اضطراب و استرس بیش از حد.
6. مهارت دستی و رفتاری در شرایط بحرانی مانند آتش سوزی، برخورد با کابل های برق، واژگونی دستگاه وغیره.
7. توانایی خواندن و نوشتن و درک روابط ریاضی برای محاسبات و انتخاب تجهیزات مناسب.
8. موفقیت در آزمون های تئوری و عملی (بازرسی قبل از شروع کار و پس از اتمام کار)، مهارت های لازم جهت انجام ایمن فعالیت ها و در نهایت اخذ گواهینامه پایان دوره.

## 6-12. شرایط و ویژگی های مسئول عملیات

1. دارای دانش، تجربه و مهارت لازم در شناخت وسایل باربرداری، نحوه استفاده از آن ها و چگونگی ایمن انجام کارباشد.
2. تخصص نیروهای مورد نیاز برای عملیات و ساماندهی آن ها.
3. انتخاب صحیح و مناسب وسایل و تجهیزات انجام کار.
4. توانایی شناخت خطرات و شرایط نا ایمن و آگاهی از نحوه کنترل آنها.
5. آشنایی با نحوه مستند سازی و بایگانی و نگهداری اسناد و مدارک.
6. هدایت مستقیم عملیات در هنگام حادثه.
7. دارای قدرت تصمیم گیری برای شروع و پایان ایمن عملیات.

تراز بودن جرثقیل نقش زیادی در ایمنی و پایداری آن دارد. جدول بار بر اساس تراز بودن جرثقیل تنظیم شده است.

## 6-13. موارد ایمنی در حین کار با جرثقیل متحرک

1. هرگز بار را با سرعت نگردانید.
2. در صورتی که درگیری سیم بکسل با قرقره به شکل نامتقارن باشد سبب کج شدگی بار خواهد شد.
3. تلسکوپ های جرثقیل باید به شکل مساوی باز شوند.
4. وایر دستگاه به درستی روی درام و قرقره قرار گرفته باشد.
5. حداقل دو دور کامل وایر باید زمانی که قلاب در پایین ترین سطح قرار دارد روی درام باقی مانده باشد.
6. از تماس قلاب جرثقیل با انتهای بوم خودراری شود.
7. جرثقیل برای کشیدن بار نیست، هرگز برای کشیدن بار از جرثقیل استفاده نشود.
8. هنگام حرکت با بار در صورت امکان برای جلوگیری از نوسان بار، آن را مهار نمایید.
9. هرگز با باری که وزنش نزدیک به ظرفیت جرثقیل می باشد حرکت نکنید.
10. هرگز با بارهای بیرون زده از طرفین لاستیک ها حرکت نکنید.
11. برای حرکت در مسافت های طولانی، بوم جرثقیل های بوم خشک را متناسب با مسیر حرکت مستقر کنید به این معنی که در سراشیبی ها بوم به سمت عقب و در سربالایی بوم به سمت جلو قرار گیرد.
12. هنگام حرکت در جاده ها(در مواقع ضروری) سینی گردان دستگاه را قفل نمایید، ترمز چرخش را بکشید و بوم را کاملا پایین آورده و ببندید.
13. شعاع بار یا شعاع عملیاتی از مرکز چرخش دستگاه محاسبه می شود نه از پین پایه بوم.
14. همیشه در محدوده ظرفیت مجاز دستگاه کار کنید.
15. تمامی اندازه ها و فواصل قید شده در جدول باردستگاه بر پایه عملیات در زمین محکم، مسطح و با جک های تعادلی کاملا باز محاسبه شده اند. در غیر این صورت طبق توصیه سازنده عمل نمایید.
16. تمام سیم بکسل ها باید سفت وکاملا صاف و به طور صحیح روی درام جمع کننده پیچیده شوند. غلط و یا نا صاف پیچیده شدن سیم کسل می تواند باعث بریدگی آن شود.
17. طول سیم بکسل آزاد بیرون آمده از گوه حداقل باید 6 برابر قطر سیم بکسل باشد.
18. برخورد بوم جرثقیل با بار یا هر نوع مانع دیگر باعثذضعیف شدن بوم و حتی شکستن آن می شود.
19. هنگام پایین آوردن بار، ریگر یا سایر افراد نباید در زیر و نزدیک بار قرار گرفته باشند.
20. در صورت نا متعال بودن جرثقیل و تراز نبودن، بار به یک سمت کشیده می شود. همیشه به کمک تراز سنج خود از تراز بودن دستگاه مطمئن باشید.
21. دو یا تعداد بیشتر بار مجزا نباید با یک بار عملیات باربرداری به صورت ترکیبی بلند گردد. حتی اگر وزن کلی آن بارها در حد ظرفیت باربرداری جرثقیل باشد.
22. برای مهار بار باید از طناب مهار بار استفاده گردد.
23. هرگز نباید فراتر از زوایای تعریف شده در جدول بار و توصیه کارخانه سازنده کار نمود.
24. در مواقعی که سرعت باد فراتر از 10 متر بر ثانیه می باشد کار باید متوقف گردد. مرجع اندازه گیری سرعت باد نوک بوم جرثقیل می باشد و راننده نباید سرعت باد را از بالای کابین خود در نظر بگیرد.
25. ابزار، قوطی های روغن، فیوزهای اضافی و سایر وسایل مورد نیاز باید در جعبه ابزار نگهداری شوند.
26. در صورتی که چند جرثقیل در یک مکان مشغول فعالیت هستند باید با سایر رانندگان قبل از کار هماهنگی های لازم انجام شود.
27. پس از اتمام کار بوم تلسکوپی دستگاه باید کاملا بسته شود و در پایین ترین نقطه ممکن قرار گیرد.بارها از قلاب جرثقیل باز شوند و قلاب در پایین ترین مکان مهارگردد.جک های تعادلی جمع و در جای خود قرار گیرند.

## 6-14. اصول ایمنی حمل نفر توسط بسکت

1. هنگام حمل نفر با بسکت نباید از جرثقیل استفاده دیگری شود، بعنوان مثال بلند کردن همزمان سبد جابجایی نفر به همراه حمل بار.
2. حمل نفر در نزدیکی خطوط برق بسیار خطرناک است و باید ابتدا خطوط برق را از مدار خارج و اتصال زمین برقرار کرد.
3. جرثقیل حمل نفر باید دارای گواهی نامه بازرسی فنی و تاییدیه از مراجع ذیصلاح باشد.
4. قبل از شروع کار باید مجوز لازم توسط واحد ایمنی صادر گردد.
5. ارتباط بین افراد داخل بسکت و افراد مستقر روی زمین توسط بی سیم یا وسیله ی ارتباطی دیگر برقرار گردد.
6. راننده جرثقیل باید از عملکرد ایمن سیستم های کنترلی جرثقیل اطمینان حاصل نمود.
7. محل و نحوه ی استقرار جرثقیل باید بگونه ای باشد که وزن بار از 50 درصد حداکثر میزان مجاز بار در آن زاویه بیشتر نباشد.
8. بهتر است یکی از افراد داخل بسکت، حتما با علائم استاندارد ریگری آشنا باشد.
9. افراد داخل بسکت باید مجهز به کلاه و کمربند ایمنی (Full Body Harness) باشند. کمربند ایمنی باید به قلاب جرثقیل مستقیما یا توسط یک تسمه مصنوعی بسته شود.
10. حرکت بسکت به آرامی صورت پذیرد و از جابجایی سریع بسکت خودداری نماید. ماکزیموم سرعت جابجایی بسکت حامل نفر در هنگام بالا رفتن نباید از 100 فوت در دقیقه بیشتر شود.

# 7. پیوست

چک لیست ایمنی جرثقیل ها و بالابرها: IGEDC-020- OO- HSE- CH-1014 -00-92