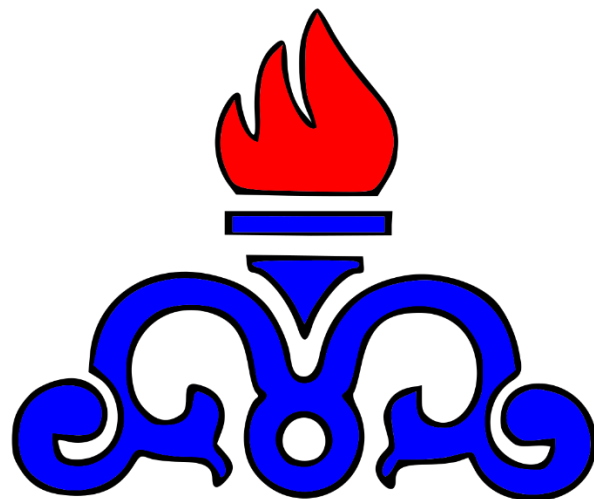




شرکت ملی گاز ایران

امور بهداشت، ایمنی و محیط زیست

دستورالعمل ایمنی کار با جرثقیل های

سقفی و سایه بوم

HSE-IN-S-218(0)-98

تدوین این دستورالعمل رافع مسئولیت های
قانونی و پیمانی افراد و پیمانکاران نمی باشد.

صفحه ۲ از ۱۰۱	دستورالعمل ایمنی کار با جرثقیل سقفی و ساید بوم HSE-IN-S-218(0)-98	 شرکت ملی گاز ایران بهداشت، ایمنی و محیط زیست
---------------	--	--

فرم مشخصات دستورالعمل:

عنوان دستورالعمل: دستورالعمل ایمنی کار با جرثقیل های سقفی و ساید بوم			
شناسه دستورالعمل:			
تاریخ	شماره ویرایش	تعداد صفحات	شرح

شماره اصلاحیه	تاریخ	شماره بخش / بخش های تغییر یافته	شماره صفحه / صفحات

فهرست مطالب

۱- هدف.....	۱۱
۲- دامنه کاربرد و محدوده تأثیر	۱۱
۳- مسئولیت ها و ضمانت اجرا.....	۱۱
۴- مراجع و مستندات.....	۱۱
۵- تعاریف	۱۱
۶- اقدامات	۲۸
۶-۱- مقدمه	۲۸
۶-۲- حوادث رایج.....	۲۹
۶-۳- افراد درگیر در انجام کار با جرثقیل.....	۳۲
۶-۳-۱- صاحب یا مالک جرثقیل.....	۳۲
۶-۳-۲- ناظر عملیات.....	۳۲
۶-۳-۳- اپراتور جرثقیل.....	۳۳
۶-۴- روش های بستن بار با طناب	۳۳
۶-۵- ایمنی عملیاتی.....	۳۶
۶-۵-۱- ملاحظات ایمنی در عملیات با جرثقیل.....	۳۶
۶-۵-۲- باربرداری دوطرفه.....	۴۵
۶-۵-۳- نگهداری جرثقیل.....	۴۵
۶-۵-۴- تعویض، تعمیر و نگهداری طناب.....	۴۸
۶-۵-۵- استفاده از ابزار خاص برای بلند کردن بار.....	۴۹
۶-۵-۶- شرایط زیست محیطی و آب و هوایی	۵۱
۶-۵-۷- مستندسازی	۵۲
۶-۶- بازرسی های چشمی.....	۵۲
۶-۶-۱- انواع بازرسی های چشمی.....	۵۳
۶-۶-۷- بازرسی و تست	۶۰
۶-۶-۷-۱- بازرسی	۶۰
۶-۶-۷-۲- بازرسی طناب.....	۶۳
۶-۶-۷-۳- تست جرثقیل.....	۶۴
۶-۸- آموزش اپراتورها و عملیات با جرثقیل.....	۶۶

۶۶	۱-۸-۶ آموزش اپراتورهای جرثقیل
۶۷	۲-۸-۶ آموزش افراد غیر اپراتور
۶۷	۳-۸-۶ عملیات با جرثقیل
۷۳	۴-۸-۶ طرح باربرداری های مهندسی شده
۷۵	۵-۸-۶ ابزار محدودکننده بالابر (کلیدهای محدودکننده)
۷۵	۶-۸-۶ علامت ها
۷۵	۷-۸-۶ الزامات متفرقه
۷۶	۸-۸-۶ LOCKOUT/TAGOUT جرثقیل
۷۶	۹-۸-۶ علامت های (سیگنال های) لازم در کار با جرثقیل
۸۱	۷- ساید بوم
۸۱	۱-۷ تعاریف و اصطلاحات
۸۴	۲-۷ مفاهیم بار مجاز
۸۴	۱-۲-۷ بار مجاز
۸۵	۲-۲-۷ تعیین بار مجاز بر اساس محدودیت سیستم هیدرولیک یا سازه دستگاه
۸۵	۳-۲-۷ تعیین بار مجاز بر اساس عوامل دینامیکی
۸۵	۴-۲-۷ نحوه محاسبه بار مجاز بر اساس ISO 8813/1992 و BS 7121-14:2005
۸۶	۵-۲-۷ نمودار بار مجاز (Load Rating Chart)
۸۷	۳-۷ تنظیم و تغییر مشخصات دستگاه
۸۷	۴-۷ نشانگرهای عملکرد و حرکت (Motion And Performance Indications)
۸۸	۵-۷ مکانیسم بالابری بوم و بار (Boom Hoist And Load Hoist Mechanism)
۸۸	۱-۵-۷ مکانیسم بالابری بوم (Boom Hoist Mechanism)
۸۸	۶-۷ مکانیسم بالابری بار (Load Hoist Mechanism)
۸۸	۱-۶-۷ درام مربوط به مکانیزم بلند کردن بار (Load Hoist Drum)
۸۹	۲-۶-۷ ترمز مکانیزم بلند کردن بار (Load Hoist Break)
۸۹	۷-۷ کنترلرها (Controls)
۸۹	۱-۷-۷ کنترلرهای توان دستگاه (Power Plant Controls)
۸۹	۲-۷-۷ مشخصات کنترلرها (Control Forces And Movement)
۸۹	۸-۷ طناب ها و متعلقات سیستم باربرداری
۸۹	۱-۸-۷ طناب سیمی (Wire Rope)
۸۹	۲-۸-۷ متعلقات سیستم باربرداری (Reeving Accessories)
۹۰	۳-۸-۷ قرقره (Sheave)
۹۱	۹-۷ کابین (CAB)

- ۹۱ ۷-۹-۱- پلت فرم (Platform) ۹۱
- ۹۱ ۷-۱۰-۱- الزامات عمومی ۹۱
- ۹۱ ۷-۱۰-۱- بوم (Boom) ۹۱
- ۹۱ ۷-۱۰-۲- محدودکننده‌های بالابری (Hoist Limiting) ۹۱
- ۹۲ ۷-۱۰-۳- گازهای اگزوز (Exhaust Gases) ۹۲
- ۹۲ ۷-۱۰-۴- دستورالعمل جوشکاری (Welded Construction) ۹۲
- ۹۲ ۷-۱۰-۵- حفاظ برای اجزای متحرک (Guards for Moving Parts) ۹۲
- ۹۲ ۷-۱۰-۶- حفاظت از ترمز و کلاچ (Clutch and Brake Protection) ۹۲
- ۹۲ ۷-۱۰-۷- مکان‌های روان کاری (Lubricating Points) ۹۲
- ۹۳ ۷-۱۰-۸- سایر تجهیزات (Miscellaneous Equipment) ۹۳
- ۹۳ ۷-۱۰-۹- حفاظت مسیرهای هیدرولیک و پنوماتیک (Hydraulic and Pneumatic Line Protection) ۹۳
- ۹۳ ۷-۱۱-۱- بازرسی و آزمون باربرداری ۹۳
- ۹۳ ۷-۱۱-۱- بازرسی مداوم (Frequent Inspection) ۹۳
- ۹۴ ۷-۱۱-۲- بازرسی دوره‌ای (Periodic Inspection) ۹۴
- ۹۴ ۷-۱۲-۱- تست ۹۴
- ۹۴ ۷-۱۲-۱- تست عملکرد (Operational Test) ۹۴
- ۹۵ ۷-۱۲-۲- تست استاتیک بار مجاز (Rated Load Test) ۹۵
- ۹۵ ۷-۱۲-۳- تست اضافه بار (Over Load Test) ۹۵
- ۹۶ ۷-۱۲-۴- الزامات عمومی ۹۶
- ۹۶ ۷-۱۳-۱- بازرسی، تعویض، نگهداری و تعمیر طناب سیمی ۹۶
- ۹۶ ۷-۱۳-۱- بازرسی طناب سیمی (Inspection Rope) ۹۶
- ۹۷ ۷-۱۳-۲- تعویض طناب سیمی ۹۷
- ۹۷ ۷-۱۳-۳- نگهداری طناب سیمی (Rope Maintenance) ۹۷
- ۹۸ ۷-۱۴-۱- ایمنی عملیات با ساید بوم ۹۸
- ۹۸ ۷-۱۴-۱- تأییدیه و تکنیک‌های اپراتوری (Operator Qualification And Operating Practice) ۹۸
- ۹۹ ۷-۱۴-۲- جابجایی بار (Handling The Load) ۹۹

فهرست اشکال

- شکل (۱-۵) جرثقیل سقفی کنسولی..... ۱۶
- شکل (۲-۵) جرثقیل سقفی..... ۱۷
- شکل (۳-۵) جرثقیل دوار..... ۱۷
- شکل (۴-۵) جرثقیل شبه سقفی..... ۱۸
- شکل (۵-۵) جرثقیل دیواری..... ۱۸
- شکل (۶-۵) گره پایانی یا اتصال شاه تیرها..... ۱۹
- شکل (۷-۵) نمونه همسان ساز..... ۲۰
- شکل (۸-۵) اجزا مختلف جرثقیل دروازه‌ای؛ پایه‌ها..... ۲۰
- شکل (۹-۵) شکل بالابر..... ۲۱
- شکل (۱۰-۵) قلاب قفلی..... ۲۱
- شکل (۱۱-۵) وسیله محدود کننده..... ۲۲
- شکل (۱۲-۵) وسیله محدود کننده روی کابل..... ۲۲
- شکل (۱۳-۵) بلوک بار..... ۲۳
- شکل (۱۴-۵) برچسب **Lockout/Tagout**..... ۲۳
- شکل (۱۵-۵) وسیله متوقف کننده..... ۲۶
- شکل (۱۶-۵) کلید قطع کننده اضطراری..... ۲۶
- شکل (۱۷-۵) کلید محدود کننده..... ۲۷
- شکل (۱-۶) انواع مختلف جرثقیل‌ها از نوع سقفی..... ۲۸
- شکل (۲-۶) پاره شدن طناب بالابر بر اثر بلند کردن بار بیش از حد مجاز..... ۲۹

- شکل (۳-۶) گیر کردن بین جرثقیل و موانع اطراف..... ۳۰
- شکل (۴-۶) برخورد با بار در حال حرکت یا باری که در حال تاب خوردن است..... ۳۰
- شکل (۵-۶) سقوط بار بر اثر بستن نامناسب طناب..... ۳۱
- شکل (۶-۶) گیر کردن دست و اعضای بدن در طناب بسته بندی بار..... ۳۲
- شکل (۷-۶) نحوه قرارگیری اسلینگ و زاویه اسلینگ ها..... ۳۴
- شکل (۸-۶) حالات مختلف بلند کردن بار با اسلینگ و زوایای بهینه آن..... ۳۴
- شکل (۹-۶) اسلینگ های چند تایی..... ۳۵
- شکل (۱۰-۶) نحوه تنظیم اسلینگ ها با مرکز ثقل..... ۳۶
- شکل (۱۱-۶) استفاده از تجهیزات متناسب با نوع بار مانند زنجیر برای بلند کردن بارهای سنگین..... ۳۶
- شکل (۱۲-۶) بازدید چشمی قبل از انجام عملیات..... ۳۷
- شکل (۱۳-۶) پرسش موارد مبهم از فرد مطلع..... ۳۷
- شکل (۱۴-۶) عدم کار با جرثقیل در صورت مساعد نبودن شرایط جسمی..... ۳۸
- شکل (۱۵-۶) عدم استفاده از جرثقیل در صورت وجود برچسب **LOCKOUT/TAGOUT**..... ۳۸
- شکل (۱۶-۶) عدم بارگذاری بیش از حد..... ۳۸
- شکل (۱۷-۶) عدم استفاده از زنجیر یا طناب بالابر برای بستن بار..... ۳۹
- شکل (۱۸-۶) عدم بلند کردن بار هنگامی که بار زیر بالابر قرار ندارد..... ۳۹
- شکل (۱۹-۶) عدم استفاده از بار برای سوار شدن و حمل نفرات..... ۴۰
- شکل (۲۰-۶) عدم حمل بار از روی سر افراد..... ۴۰
- شکل (۲۱-۶) قرار دادن بار به صورت ایمن..... ۴۱
- شکل (۲۲-۶) عدم انجام همزمان کارهای جانبی هنگام کار با جرثقیل..... ۴۱
- شکل (۲۳-۶) عدم عجله کردن در هنگام کار با جرثقیل..... ۴۲
- شکل (۲۴-۶) ارتباط مناسب بین افراد به هنگام حمل و بلند کردن بار..... ۴۲

- شکل (۲۵-۶) استفاده از ابزار نشان گر یا لوله مناسب برای کنترل بار به هنگام بالا بردن ۴۳
- شکل (۲۶-۶) عدم استفاده از جرثقیل برای بیرون کشیدن اجسام ۴۳
- شکل (۲۷-۶) فواصل لازم از موانع ثابت ۴۴
- شکل (۲۸-۶) فواصل لازم از موانع و اجزای ثابت در جرثقیل های سقفی ۴۴
- شکل (۲۹-۶) عدم معلق گذاشتن بار بر روی جرثقیل بعد از اتمام کار ۴۵
- شکل (۳۰-۶) حالات خرابی طناب یا کابل جرثقیل ۴۸
- شکل (۳۱-۶) انواع مختلف گیره ها یا **Clamp** ۵۰
- شکل (۳۲-۶) نمونه آهنربا یا **Magnet** ۵۰
- شکل (۳۳-۶) نمونه ابزار مکش یا **Vacuum** ۵۱
- شکل (۳۴-۶) نمونه ای از برچسب تست قطعات ۵۳
- شکل (۳۵-۶) نشت روغن در جرثقیل ۵۴
- شکل (۳۶-۶) کنترل جهت های کنترل دستگاه با حرکت بالا بر ۵۴
- شکل (۳۷-۶) نمایشگر بار ۵۵
- شکل (۳۸-۶) نمایشگر یا حسگر ضد برخورد ۵۵
- شکل (۳۹-۶) چک کردن قلاب ۵۶
- شکل (۴۰-۶) بررسی آسیب ها روی قلاب ۵۶
- شکل (۴۱-۶) چک کردن شگل ها ۵۷
- شکل (۴۲-۶) نواقص و عیوب موجود در کابل ها ۵۸
- شکل (۴۳-۶) نمونه های عیوب در زنجیرها ۵۹
- شکل (۴۴-۶) عیوب موجود در اسلینگ ها ۵۹
- شکل (۴۵-۶) نمونه ترانس میترها ۷۰
- شکل (۴۶-۶) سیگنال های عملیاتی در کار با جرثقیل سقفی ۷۷

صفحه ۹ از ۱۰۱	دستورالعمل ایمنی کار با جرثقیل سقفی و ساید بوم HSE-IN-S-218(0)-98	 شرکت ملی گاز ایران بهداشت، ایمنی و محیط زیست
---------------	--	--

شکل (۷-۱) رسم لود چارت بر اساس BS-7121-14:2005 (rated load= 0.714 tipping load) ۸۶

شکل (۷-۲) رسم لود چارت بر اساس ISO 8813-1992 (rated load= 0.85 tipping load) اگر سیستم هیدرولیک و استحکام
 طناب سیمی اجازه دهد) ۸۶

صفحه ۱۰ از ۱۰۱	دستورالعمل ایمنی کار با جرثقیل سقفی و ساید بوم HSE-IN-S-218(0)-98	 شرکت ملی گاز ایران بهداشت، ایمنی و محیط زیست
----------------	--	--

فهرست جداول

جدول (۱-۷) حداکثر بار مجاز ۸۴

۱- هدف

هدف از نگارش این دستورالعمل افزایش آگاهی از خطرات در عملیات ایمن با جرثقیل‌های سقفی و ایجاد دانش اساسی در ایمنی کار با این جرثقیل‌ها است.

۲- دامنه کاربرد و محدوده تأثیر

رعایت این سند در شرکت ملی گاز ایران و زیرمجموعه‌های آن الزامی است. این دستورالعمل برای استفاده کاربران و اپراتورها و نیز بازرسان جرثقیل تهیه شده است و این مطالب به ارتقاء و استفاده هر چه ایمن‌تر از جرثقیل‌های سقفی و انواع آن کمک می‌نماید.

۳- مسئولیت‌ها و ضمانت اجرا

- ♦ مسئولیت ویرایش این سند به عهده امور HSE شرکت ملی گاز ایران است.
- ♦ ضمانت اجرایی این سند بر عهده مدیران عامل شرکت‌های تابعه، مدیران مناطق عملیاتی انتقال گاز و مجریان طرح‌های توسعه‌ای شرکت ملی گاز ایران است.

۴- مراجع و مستندات

- [1] Workplace Safety and Health Council, "Guide to Safe Use of Overhead Travelling Cranes, Gantry Cranes, Jib Cranes and Hoists", Singapore, 2016.
- [2] ASME B30.2, "Overhead and Gantry Cranes", 2016.
- [3] OSHA 29 CFR 1910.179, Overhead and Gantry Cranes, 2018.
- [4] Crane Manufacturers Association of America, CMAA 74, Specifications for Top Running & Under Running Single Girder Electric Traveling Cranes Utilizing Under Running Trolley Hoist, 2015.
- [5] Workplace Safety and Health Council, "Code of Practice on Safe Lifting Operations in the Workplaces", Singapore, 2014.

۵- تعاریف

تعاریف عمومی^۱

استاندارد^۲: استاندارد به مجموعه‌ای از قواعد، ضوابط، دستورالعمل‌ها یا روش‌های آزمایش که توسط گروهی واجد صلاحیت تعیین، تدوین، تصویب و منتشر می‌شود، اطلاق می‌گردد. در این مجموعه منظور از استاندارد، مدارکی هستند که بر اساس استانداردهای بین‌المللی یا ملی تهیه شده باشند.

کارفرما^۳: به یکی از شرکت‌های اصلی و یا وابسته به شرکت ملی گاز ایران اطلاق می‌شود.

پیمانکار^۴: به شخص، موسسه و یا شرکتی گفته می‌شود که پیشنهادش برای مناقصه پذیرفته شده است.

سازمان^۵: در این مقررات سازمان شامل هر یک از شرکت‌ها و مناطق عملیاتی تابعه شرکت ملی گاز ایران است که هرکدام به لحاظ سازمانی دارای مدیرعامل / مدیر هستند.

تبصره: با توجه به اینکه در برخی از شرکت‌های تابعه شرکت ملی گاز، فعالیت‌های اجرایی، نظارتی و مدیریت پروژه‌ها از طریق مجموعه‌های پیمانکاری و مشاوره‌ای انجام می‌شود، مدیریت پروژه (MC) و در پروژه‌های فاقد MC دستگاه نظارت به‌عنوان سازمان محسوب می‌گردد که تحت نظر عالی کارفرما (شرکت ملی گاز و شرکت‌های تابعه) فعالیت می‌نمایند.

فرد ذی صلاح^۶: بر اساس تعریف OSHA^۷ به افرادی اطلاق می‌شود که قادر به تشخیص خطرات موجود و قابل پیش‌بینی در محیط کار باشند. این مخاطرات شامل موارد بهداشتی و نیز خطراتی که موجب آسیب به نفرت می‌شود است. همچنین لازم است این شخص بتواند در مواجهه با پیشامدهای ناخواسته احتمالی اقدامات اصلاحی مقتضی را انجام دهد. فرد ذی صلاح توسط ابلاغیه معتبر، مدت‌دار و معین شده توسط سازمان مربوطه مشخص می‌شود.

فرد مجرب^۸: شخصی است که بنا به گواهی مدرکی معتبر، توانایی فنی و تجربه لازم و کافی برای انجام وظیفه یا مسئولیت مشخص را دارد.

حادثه: مطابق تعریف سازمان بین‌المللی کار (ILO^۹) حادثه عبارت است از یک اتفاق پیش‌بینی نشده و خارج از انتظار که سبب صدمه و آسیب گردد.

ریسک: به احتمال به وجود آمدن آسیب و صدمه از یک خطر معین، ریسک گویند. طبق تعریف بهداشت حرفه‌ای و سری‌های ارزیابی ایمنی (ISO 45001) ریسک، ترکیب (تابعی) از احتمال و پیامد (های) ناشی از وقوع یک اتفاق خطرناک مشخص است.

^۱ تعاریف عمومی در دستورالعمل حاضر منطبق بر بخشنامه‌های ابلاغی وزارت نفت، رویه‌های سازمانی موجود و OSHA تدوین شده است.

^۲ Standard

^۳ Owner

^۴ Contractor

^۵ Organization

^۶ Authorized Person

^۷ Occupational Safety And Health Administration

^۸ Qualified Person

^۹ International Labour Organization

خریدار^۱: یعنی شرکتی که این دستورالعمل بخشی از مدارک سفارش خرید مستقیم آن شرکت است و یا پیمانکاری که این استاندارد بخشی از مدارک قرارداد آن است.

فروشنده و تأمین کننده^۲: به موسسه و یا شخصی گفته می شود که تجهیزات و کالاهای مورد لزوم صنعت را تأمین می نماید.

مجری^۳: مجری به گروهی اطلاق می شود که تمام یا قسمتی از کارهای اجرائی و یا راه اندازی پروژه را انجام دهد.

بازرس^۴: در این استاندارد بازرس به فرد/گروه یا مؤسسه ای اطلاق می شود که کتباً توسط کارفرما برای بازرسی، ساخت و نصب تجهیزات معرفی شده باشد.

باید^۵: برای کاری که انجام آن اجباری است، استفاده می شود.

توصیه^۶: برای کاری که ضرورت انجام آن توصیه می شود، بکار می رود.

ترجیح^۷: معمولاً درجایی استفاده می شود که انجام آن کار بر اساس نظارت شرکت کارفرما باشد.

ممکن است^۸: برای کاری که انجام آن اختیاری است، بکار می رود.

تعاریف اختصاصی

شرایط عملیاتی نامساعد^۹: به شرایط محیطی نامطلوب و زیان آور برای کار با جرثقیل گفته می شود. دمای هوای بسیار بالا یا پایین، شرایط جوی نامساعد، وجود دود یا بخارات خورنده^{۱۰}، وجود گرد و غبار و رطوبت زیاد و نواحی خطرناک از جمله شرایط عملیاتی نامساعد هستند.

تجهیزات جانبی^{۱۱}: به اجزاء و تجهیزات قابل نصب بر روی جرثقیل گفته می شود که باعث بهبود عملکرد جرثقیل خواهد شد.

قرقره (بالابر) کمکی^{۱۲}: نوعی بالابر کمکی است که برای برداشتن بارهای سبک تر و با سرعتی بیشتر از سرعت بالابر اصلی استفاده می شود.

ترمز^{۱۳}: دستگاه یا تجهیزاتی است که از طریق اصطکاک یا با کمک برق باعث کند یا متوقف شدن حرکت جرثقیل می شود.

ترمز حالت نگهدارنده^{۱۴}: نوعی ترمز اصطکاکی برای بالابر است که به صورت خودکار به هنگام قطع برق، از حرکت بالابر

¹ Purchaser

² Vendor And Supplier

³ Executor

⁴ Inspector

⁵ Shall

⁶ Should

⁷ Will

⁸ May

⁹ Abnormal Operating Conditions

¹⁰ Corrosive Fumes

¹¹ Accessory

¹² Auxiliary Hoist

¹³ Brake

¹⁴ Brake, Holding

جلوگیری می کند.

ترمز مکانیکی^۱: نوعی ترمز اصطکاکی خودکار است که برای کنترل بار به هنگام پایین آمدن به کار گرفته می شود. این ترمز به صورت یک طرفه بوده و نیازمند نیروی دورانی محرکه از موتور برای پایین آوردن بار است ولی این ترمز نیروی اضافی بر موتور به هنگام برداشتن بار وارد نمی کند.

ترمز کردن کنترلی: روشی برای کنترل سرعت بالابر به وسیله قطع نیروی محرکه و یا وارد کردن نیروی محرکه در جهت عکس حرکت است.

ترمز کردن با گشتاور برعکس^۲ (Plugging): روشی برای کنترل سرعت که به وسیله عوض کردن قطب ولتاژ و یا فاز برق انجام می شود. با استفاده از این روش می توان گشتاور برعکسی را در موتور محرکه ایجاد نمود تا باعث کند یا توقف حرکت شود.

ترمز کردن با جریان ادی^۳: روشی برای کنترل یا کاهش سرعت که به وسیله بار القایی الکتریکی صورت می گیرد.

ترمز کردن اضطراری^۴: روشی برای کاهش شتاب حرکت بالابر در زمانی که جریان برق در دسترس نیست. عمل ترمز در این حالت باید توسط اپراتور انجام شود.

ترمز کردن هیدرولیکی^۵: روشی برای کنترل یا کاهش سرعت به وسیله جابجایی سیال مایع.

ترمز کردن مکانیکی^۶: روشی برای کنترل یا کاهش سرعت به صورت مکانیکی مانند اصطکاک.

ترمز کردن نیوماتیک^۷: روشی برای کنترل یا کاهش سرعت به وسیله گاز تحت فشار.

Braking, Regenerative: روشی برای کنترل سرعت که در آن انرژی الکتریکی تولیدشده در موتور محرکه به خود سیستم تولید برق برمی گردد.

تیر اصلی^۸: به قسمتی از جرثقیل که شامل یک یا چند شاه تیر، Trucks، End ties، footwalks که Trolley ها بر روی آن قرار دارند، گفت می شود.

ضربه گیر^۹: قطعه ای از جرثقیل که برای کاهش اثر ضربه Trolley ها به قسمت انتهایی جرثقیل می شود. همچنین برای جلوگیری و کاهش اثر ضربه دو جرثقیل به هم نیز به کار می رود.

کابین^{۱۰}: به محفظه ای که اپراتور در آن قرار می گیرد گفته می شود.

قاب طره ای (کنسولی)^{۱۱}: عضو سازه ای است که برای مهار Trolley در جرثقیل های چسبیده به دیوار استفاده می شود.

1 Brake, Mechanical Load

2 Braking, Counter Torque

3 Braking, Eddy Current

4 Braking, Emergency

5 Braking, Hydraulic

6 Braking, Mechanical

7 Braking, Pneumatic

8 Bridge

9 Bumper (Buffer)

10 Cab

11 Cantilever Frame

فاصله ایمن^۱: فاصله مجاز هر یک از اجزاء جرثقیل تا نزدیک ترین مانع به خود را فاصله ایمن گویند.

بازوی جذب کننده جریان^۲: به دستگاه یا وسایلی که برای جذب جریان الکتریکی روی ریل های جرثقیل قرار می گیرد گفته می شود.

رساناهای تیر اصلی^۳: نوعی از رساناهای الکتریکی است که رو پل های اصلی جرثقیل قرار گرفته و سیگنال های کنترل کننده و جریان برق را به بالابر منتقل می کند.

رساناهای تیر فرعی^۴: نوعی از رساناهای الکتریکی است که روی تیرهای فرعی جرثقیل قرار گرفته و سیگنال های کنترلی و جریان برق را به جرثقیل منتقل می کند.

کنترل کننده^۵: دستگاه یا گروهی از دستگاه ها که برای کنترل و فرمان دادن به تجهیزات جرثقیل با تنظیمات از قبل تعیین شده استفاده می شود.

کنترل کننده دستی^۶: کنترل کننده ای که تمامی کارکرد و توابع اساسی آن را با دستگاه هایی که با دست کار می کند، انجام می دهد.

پانل کنترل^۷: مجموعه ای از اجزاء (مغناطیسی، استاتیک، هیدرولیک، نیوماتیک و غیره) که جریان برق را به یک موتور یا تجهیزات در پاسخ به سیگنال های سوئیچ اصلی، ایستگاه های فشار، کنترل از راه دور، کنترل خودکار برنامه، یا سایر دستگاه های مشابه، منتقل می کنند.

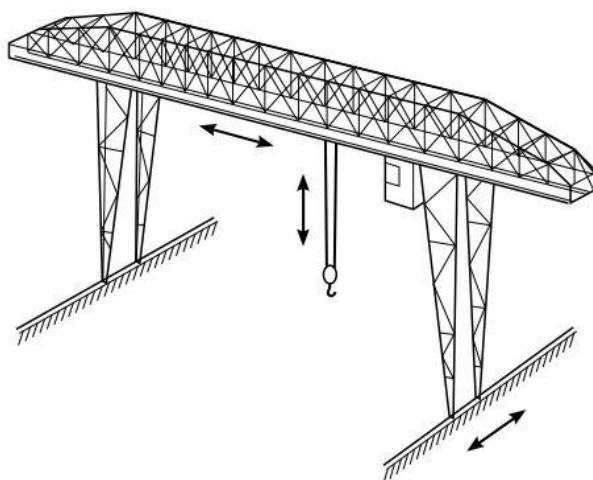
جرثقیل^۸: ماشینی است که برای بالا بردن و پایین آوردن بار و حرکت آن به صورت افقی، به کار می رود.

جرثقیل اتوماتیک^۹: جرثقیلی است که به هنگام فعال شدن، از طریق یک چرخه یا چرخه های از پیش تعیین شده عمل می کند.

جرثقیل با اپراتور^{۱۰}: جرثقیلی است که حرکات آن توسط یک اپراتور و با استفاده از کنترل کننده ها در یک کابین که به جرثقیل متصل است، کنترل می شود.

جرثقیل سقفی کنسولی^{۱۱}: یک جرثقیل سقفی است که در آن تیرها یا خرپاها در بالای جرثقیل در یک یا دو طرف امتداد می یابند.

1 Clearance
2 Controller, Current
3 Conductor, Bridge
4 Conductor, Runway
5 Controller
6 Controller, Manual
7 Control Panel
8 Crane
9 Crane, Automatic
10 Crane, Cab-Operated
11 Crane, Cantilever Gantry



شکل (۵-۱) جرثقیل سقفی کنسولی

Floor-Operated Crane: یک جرثقیل که حرکات آن توسط یک اپراتور و با استفاده از کنترل کننده‌ای که از جرثقیل آویزان است، کنترل می‌شود.

جرثقیل دروازه‌ای^۱: یک جرثقیل شبیه جرثقیل سقفی است با این تفاوت که پل یا تیر اصلی جرثقیل برای حمل Trolley ها بر روی دو یا چند پایه ثابت یا متحرک قرار گرفته است.

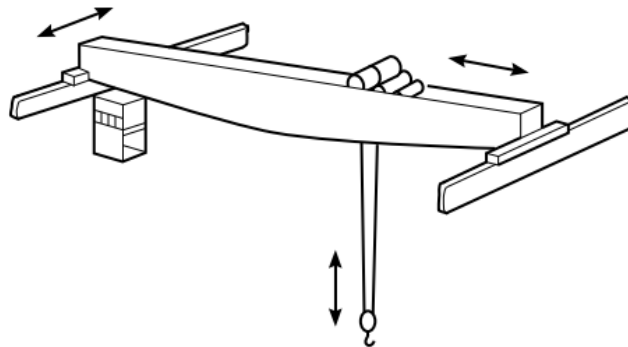
جرثقیل حمل مواد مذاب^۲: نوعی جرثقیل سقفی است که برای جابجایی و ریختن مواد مذاب از آن استفاده می‌شود.

جرثقیل سقفی دستی^۳: یک جرثقیل که مکانیسم بالابرها با کشیدن یک زنجیر بلند و با حرکت دستی حرکت می‌کند.

جرثقیل سقفی روباز^۴: جرثقیلی است که در فضای باز و خارج از سوله قرار دارد و برای کار در شرایط آب و هوایی بیرون از سوله مناسب است.

جرثقیل سقفی^۵: یک جرثقیل با یک یا چند شاه‌تیر یا پل متحرک، با بالابر ثابت یا متحرک که بر روی ریل‌های ثابت قرار گرفته است.

1 Crane, Gantry
2 Crane, Molten-Material-Handling
3 Crane, Manually Operated
4 Crane, Outdoor
5 Crane, Overhead



شکل (۵-۲) جرثقیل سقفی

جرثقیل سقفی دوار^۱: نوعی جرثقیل سقفی است که روی یک ریل دایره‌ای قرار دارد و حرکت آن به صورت دوار است.



شکل (۵-۳) جرثقیل دوار

Power-Operated Crane: به جرثقیل‌هایی گفته می‌شود که با انواع نیروهای مختلف از قبیل برق، گازهای تحت فشار،

نیروی هیدرولیکی و نیروی ناشی از احتراق داخلی (درون سوز) کار می‌کنند.

Pulpit-Operated Crane: جرثقیلی که حرکات آن توسط یک اپراتور و با استفاده از کنترل‌کننده‌ها در یک اتاق کنترل یا

یک کابین یا پلت فرم ثابت یا متحرک کنترل می‌شود و کابین مستقل از جرثقیل است.

جرثقیل با کنترل از راه دور^۲: یک جرثقیل که حرکات آن توسط یک اپراتور با استفاده از کنترل‌کننده‌های موجود در یک

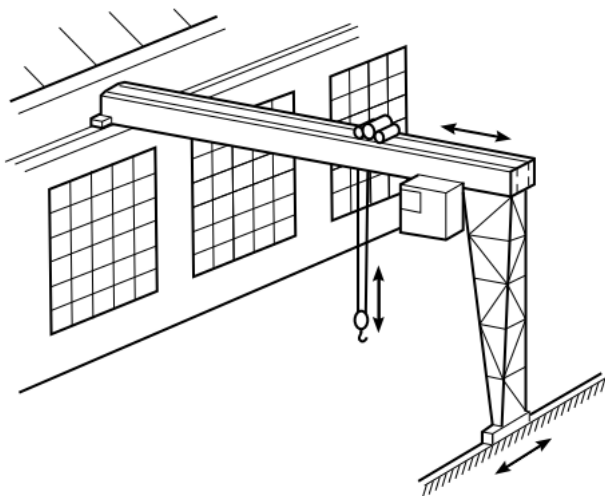
ایستگاه عملیاتی قابل حمل که به جرثقیل متصل نیست، کنترل می‌شود.

جرثقیل شبه دروازه‌ای: نوعی جرثقیل سقفی که یک انتهای پل اصلی آن بر روی دیوار دارای ریل و انتهای دیگر آن بر روی

پایه یا ستون ریلی قرار دارد.

1 Crane, Polar

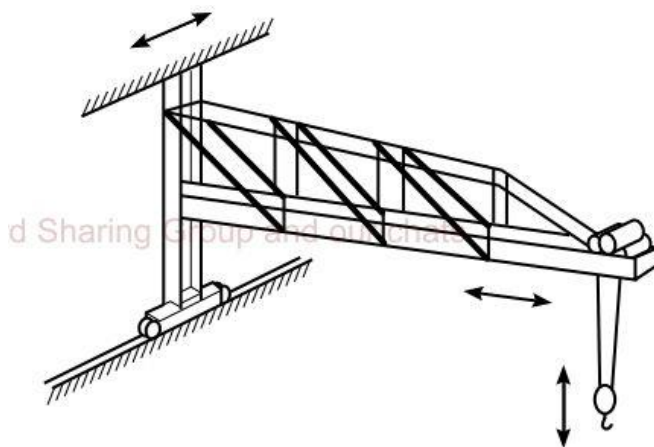
2 Crane, Remote Operated



شکل (۴-۵) جرثقیل شبه سقفی

جرثقیل ذخیره^۱: جرثقیلی که به طور معمول در سرویس نیست و گهگاه یا به صورت متناوب مورد استفاده قرار می گیرد.

جرثقیل سقفی دیواری^۲: یک جرثقیل با قاب کنسولی یا طره ای، با چرخ دنده یا بدون آن، که تکیه گاه پل یا تیر اصلی جرثقیل بر روی ریل های نصب شده روی دیوار قرار دارد.



شکل (۵-۵) جرثقیل دیواری

ظرفیت سنگین جرثقیل^۳: به باربری بین ۸۵ تا ۱۰۰٪ بار مجاز جرثقیل گفته می شود که بیشتر از ۱۰ چرخه باربرداری در

1 Crane, Stand By
2 Crane, Wall
3 Crane Service, Heavy

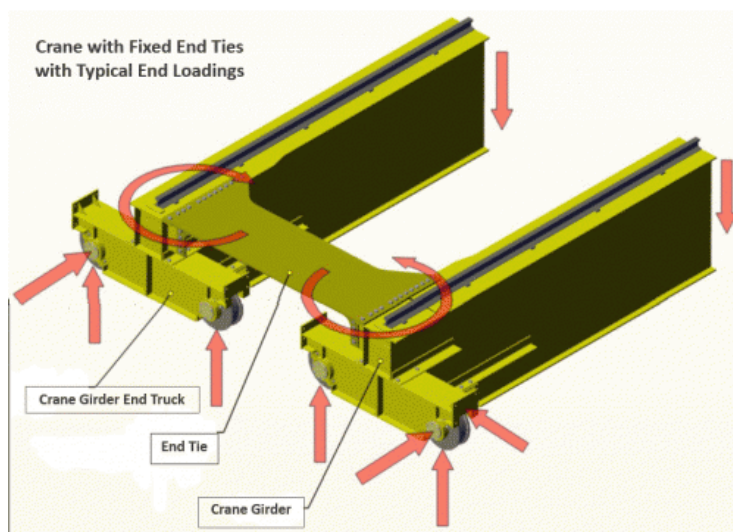
ساعت است.

ظرفیت نرمال جرثقیل^۱: به باربری کمتر از ۸۵٪ بار مجاز جرثقیل گفته می شود که بیشتر از ۱۰ چرخه باربرداری در ساعت نباشد.

ظرفیت نامناسب جرثقیل^۲: به ظرفیت نرمال یا سنگین جرثقیل توأم با شرایط عملیاتی نامساعد گفته می شود.

درام (سیلندر بالابر)^۳: استوانه دواری است که طناب یا کابل برای بالا بردن یا پایین بردن بار به دور آن پیچیده می شود.

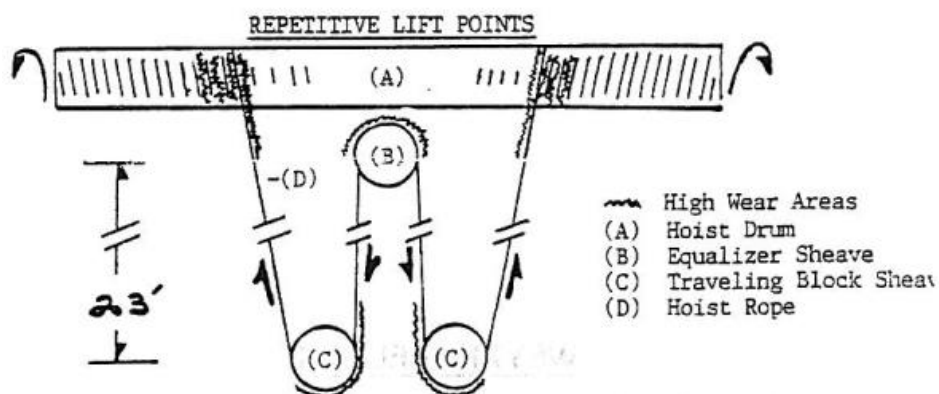
اتصال (گره) تکیه گاهی^۴: عضو سازه ای است که برای اتصال و یکپارچه سازی شاه تیرهای اصلی جرثقیل به کار می رود.



شکل (۵-۶) گره پایانی یا اتصال شاه تیرها

همسان ساز^۵: وسیله یا تجهیزاتی است که برای یکسان سازی طول نامساوی طناب بالابر بکار گرفته می شود.

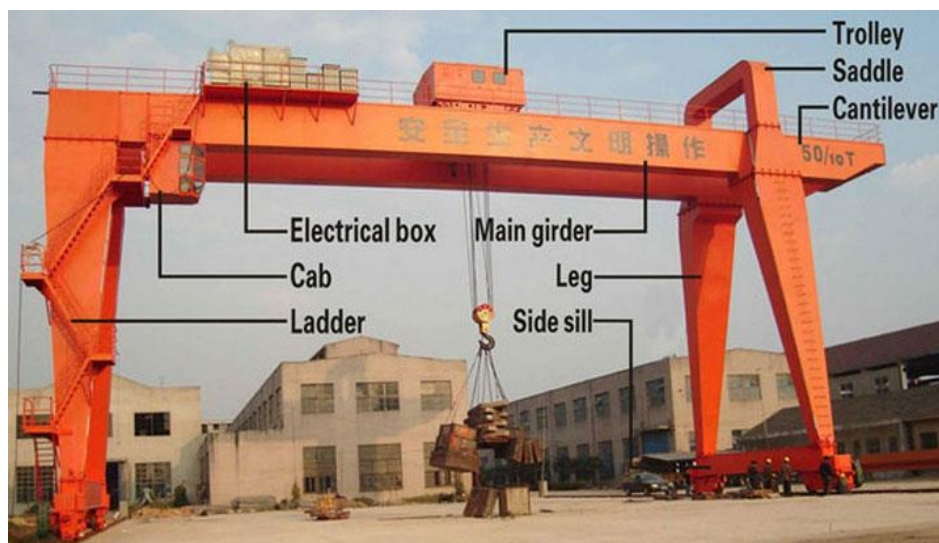
1 Crane Service, Normal
2 Crane Service, Severe
3 Drum
4 End Tie
5 Equalizer



شکل (۵-۷) نمونه همسان ساز

در معرض^۱: اصطلاحی است که برای اجزا و اشیاء خطرناک که محافظ ندارند و احتمال برخورد با آن‌ها به صورت سهوی وجود دارد، به کار برده می‌شود.

پایه جرثقیل^۲: پایه‌ها و یا همان ستون‌های جرثقیل است که تیرها و مهارها و گره‌های تکیه‌گاهی روی آن‌ها قرار دارد.



شکل (۵-۸) اجزا مختلف جرثقیل دروازه‌ای؛ پایه‌ها

نواحی (طبقه‌بندی شده) خطرناک ۳: به نواحی گفته می‌شود که در آن‌ها خطر حریق یا انفجار وجود دارد. نواحی بسته به خواص بخارات قابل اشتعال، مایعات یا گازها، گرد و غبار قابل‌احتراق یا الیاف و احتمال اینکه غلظت یا مقادیر قابل اشتعال از این مواد وجود داشته باشد، طبقه‌بندی می‌شوند.

1 Exposed
2 Gantry Leg
3 Hazardous (Classified) Locations

بالابر^۱: یکی از اجزاء جرثقیل است که برای بالا بردن و پایین آوردن و جابجایی بار از آن استفاده می شود.



شکل (۵-۹) شکل بالابر

حالت بالابر^۲: حالت های بالابر که شامل بالا یا پایین آوردن بار می شود.

قلاب قفلی^۳: نوعی قلاب است که به وسیله یک قفل مکانیکی روی دهانه آن بسته می شود.



شکل (۵-۱۰) قلاب قفلی

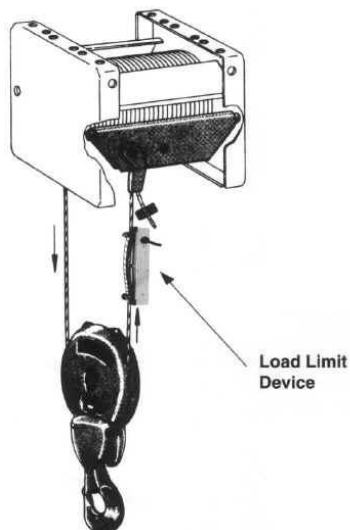
وسيله محدودکننده^۱: وسیله یا دستگاهی است که می تواند روی قسمت های مختلف جرثقیل مانند بالابر، کابل یا تیرهای

1 Hoist

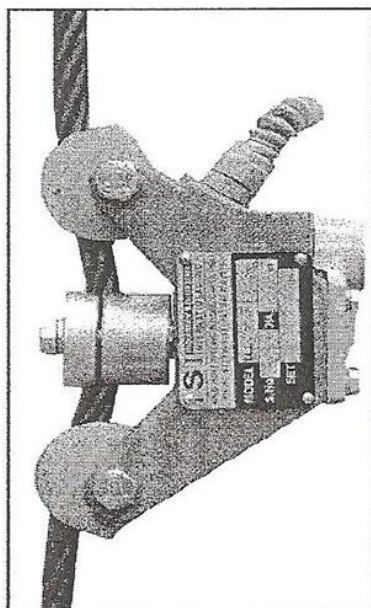
2 Hoist Motion

3 Hatch, Latch-Equipped

اصلی نصب شده و باعث محدودیت در حرکت جرثقیل می شود.



شکل (۵-۱۱) وسیله محدودکننده



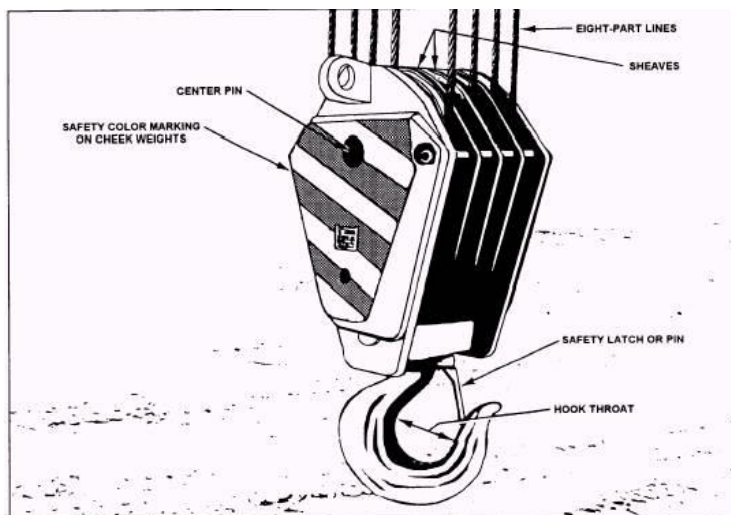
شکل (۵-۱۲) وسیله محدودکننده روی کابل

بار^۲: کل میزان بار وارده بر مجموعه بالای به عنوان بار محسوب می شود.

بلوک بار^۱: مجموعه قلاب یا غلطک، مفصل گردنده، بلبرینگ، شیلنگ، پین و قاب که به وسیله طناب یا زنجیر به شکل معلق

1 Limit Device
2 Load

قرار می‌گیرد.



شکل (۵-۱۳) بلوک بار

Lockout/Tagout: برچسب یا نشانه‌ای است که مطابق با یک رویه از پیش تعیین‌شده برای جلوگیری استفاده از جرثقیل روی کنترل جرثقیل قرار می‌گیرد.



شکل (۵-۱۴) برچسب Lockout/Tagout

بالابر اصلی^۲: به بالابر اصلی جرثقیل اطلاق می‌شود که برای بالا یا پایین بردن بار مینای (حداکثر) جرثقیل طراحی شده است.

حداقل بار شکست^۱: حداقل باری است که کابل بالابر در کشش مستقیم دچار شکست یا پارگی می شود.

شرایط عملیاتی نرمال (برای جرثقیل های کابین دار)^۲: به شرایط عملیاتی گفته می شود که جرثقیل مطابق با طراحی اولیه کار می کند. در این شرایط، اپراتور یا متصدی کار با جرثقیل، کنترل جرثقیل را عهده دار بوده و شخص دیگری در کابین موردنظر حضور ندارد.

شرایط عملیاتی نرمال (برای جرثقیل های کنترل از زمین)^۳: به شرایط عملیاتی گفته می شود که جرثقیل مطابق با طراحی اولیه کار می کند. در این شرایط، اپراتور کار با جرثقیل، کنترل جرثقیل را با ابزاری که متصل به جرثقیل است عهده دار بوده اما این اپراتور جدا از جرثقیل بوده و کسی روی جرثقیل مانند جرثقیل کابین دار قرار ندارد.

شرایط عملیاتی نرمال (برای جرثقیل های کنترل از راه دور)^۴: به شرایط عملیاتی گفته می شود که جرثقیل مطابق با طراحی اولیه کار می کند. در این شرایط، اپراتور کار با جرثقیل، کنترل جرثقیل را با ابزاری که متصل به جرثقیل نیست و به صورت کنترل از راه دور است، عهده دار بوده اما این اپراتور جدا از جرثقیل بوده و کسی روی جرثقیل مانند جرثقیل کابین دار قرار ندارد.

تجهیزات کمکی^۵: به تجهیزات و ابزار کمکی گفته می شود که اطلاعات لازم برای تسهیل در کار با جرثقیل را فراهم می کنند. همچنین این ابزار کمکی در موارد لازم، برخی از کارکردهای جرثقیل را بدون کمک اپراتور کنترل می نماید. مثال هایی از این تجهیزات شامل محدودکننده های حرکت بالا و پایین^۶، محدودکننده های حرکت عرضی و طولی^۷، محدودکننده بار مجاز^۸ و نمایشگر سرعت باد^۹ می باشند.

اضافه بار^{۱۰}: هر مقدار بار که از مقدار بار مجاز بیشتر باشد به عنوان اضافه بار تلقی می شود.

دسته طناب ها^{۱۱}: به تعداد طناب هایی که بلوک بار را نگه می دارند دسته طناب ها گفته می شود.

کنترل معلق^{۱۲}: کنترلی است که از جرثقیل آویزان است و برای کنترل کار با جرثقیل از آن استفاده می شود.

Primary Upper Limit Device: دستگاهی است که بعد از فعال شدن، جلوی حرکت بالابر به سمت بالا را می گیرد.

Rail Sweep: دستگاهی است که روی جرثقیل و معمولاً در قسمت جلویی جرثقیل نصب شده و موانع موجود در مقابل حرکت جرثقیل را برطرف می کند.

بار مجاز^{۱۳}: حداکثر باری که جرثقیل یا خود بالابر به تنهایی، قادر به حمل است را بار مجاز جرثقیل گویند.

1 Minimum Breaking

2 Normal Operating Condition (Of Cab-Operated Cranes)

3 Normal Operating Condition (Of Floor-Operated Cranes)

4 Normal Operating Condition (Of Remote-Operated Cranes)

5 Operational Aid

6 Upper And Lower Limit Devices

7 Travel Limit Devices

8 Rated Capacity (Load) Limiter

9 Wind Speed Indicator

10 Overload

11 Parts Of Line

12 Pendant Station

13 Rated Load (Capacity)

سرعت مجاز^۱: حداکثر سرعت مجازی که توسط تولیدکننده برای حرکت اجزا مختلف جرثقیل (بالابر، پل ها و Trolley) تعیین و ساخته شده است را سرعت مجاز گویند.

طناب پیچ^۲: سیستمی که طناب را به دور درام بالابر یا قرقره می پیچاند.

طناب یا کابل^۳: به طناب یا کابل بالابر جرثقیل گفته می شود.

باند حرکت^۴: به مجموعه ریل ها، تیرها، شاه تیرها، پایه شاه تیرها^۵ و چارچوب ها باند حرکتی جرثقیل گفته می شود.

تعمیرگاه یا محل سرویس^۶: محلی است که جهت نگهداری، بازرسی، تعمیر و تنظیمات جرثقیل در اختیار کارکنان باید قرار گیرد.

قرقره^۷: چرخ دنده یا قرقره ای که برای تغییر جهت یا تغییر نقطه اعمال نیروی کششی به کار برده می شود.

قرقره ثابت (متعادل کننده)^۸: قرقره ای است که برای متعادل نمودن تنش در جهت عکس حرکت طناب استفاده می شود. به دلیل اینکه حرکت این قرقره بسیار آرام صورت می گیرد به آن قرقره ثابت نیز می گویند.

قرقره متحرک^۹: قرقره ای است که به هنگام بالا رفتن و پایین آمدن بلوک بار، می چرخد.

کشنده افقی^{۱۰}: جزئی از بالابر است که زمانی که بالابر حرکت قائم نداشته باشد به صورت افقی قابلیت حرکت دارد.

Sill: عضو سازه ای افقی است که یک یا چند پایه جرثقیل را به هم متصل می کند.

طول دهانه^{۱۱}: فاصله افقی بین مرکز ریل های دو طرف جرثقیل به عنوان طول دهانه جرثقیل مشخص می شود.

دستگاه متوقف کننده^{۱۲}: وسیله ای است که برای توقف حرکت مجموعه حرکت بالابر بر روی ریل ها تعبیه شده و معمولاً مانند Buffer ها قابلیت جذب انرژی را ندارد.

¹ Rated Speed

² Reeving

³ Rope

⁴ Runway

⁵ Bracket

⁶ Service Platform

⁷ Sheave

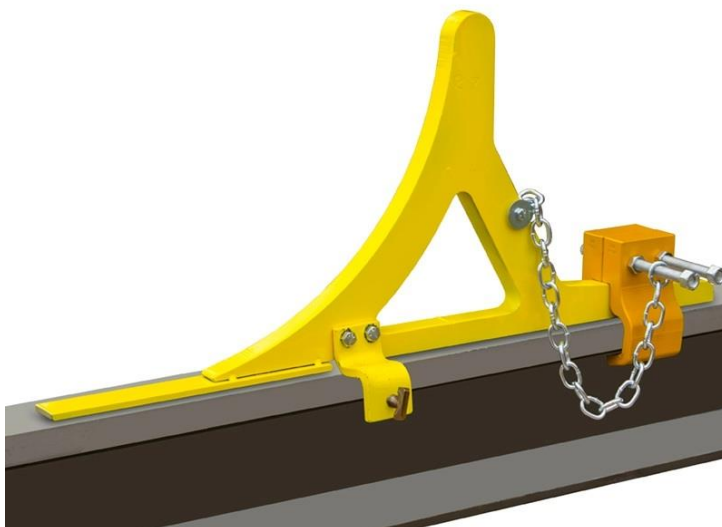
⁸ Sheave, Nonrunning (Equalizer)

⁹ Sheave, Running

¹⁰ Side Pull

¹¹ Span

¹² Stop



شکل (۵-۱۵) وسیله متوقف کننده

کلید^۱: وسیله‌ای است که برای تغییر یا توقف جریان الکتریکی، هیدرولیکی و نیوماتیکی به کار برده می‌شود.
کلید توقف اضطراری^۲: نوعی کلید است که به صورت دستی و مستقل از کنترل معمول دستگاه، جریان برق را در مواقع اضطراری قطع می‌کند.



شکل (۵-۱۶) کلید قطع کننده اضطراری

¹ Switch (Valve)

² Switch, Emergency Stop

کلید محدودکننده^۱: دستگاه یا کلیدی است که با حرکت بخشی از دستگاه برقی فعال شده و باعث تغییر یا قطع جریان های برقی، هیدرولیکی یا نیوماتیکی مرتبط با دستگاه برقی می شود.



شکل (۵-۱۷) کلید محدودکننده

کلید اصلی^۲: کلیدی است که برای قطع و وصل جریان برق اصلی جرثقیل استفاده می شود.

Trolley: واحدی است بر روی جرثقیل که مجموعه بالابر و بلوک بار بر روی آن قرار دارد.

Truck: مجموعه یا واحدی از اجزا شامل قاب، چرخ ها و محورها که تیرهای اصلی، گره های انتهایی در جرثقیل سقفی و Sill ها در جرثقیل دروازه ای را نگه می دارد.

شرایط بدون مراقبت^۳: به شرایطی اطلاق می گردد که اپراتور جرثقیل در محل کنترل حضور ندارد. در جرثقیل با کنترل از روی زمین اگر تجهیزات و وسایل کنترل جرثقیل در معرض دید اپراتور باشد و یا اپراتور با فاصله ای برابر با طول دهانه جرثقیل از آن ایستاده باشد جرثقیل در حالت با مراقبت تلقی می شود.

خط یخ زدگی^۴: حداکثر عمق زمین زیر تراز که خاک در آن تراز در فصل زمستان یخ نمی زند.

¹ Switch, Limit

² Switch, Main

³ Unattended

⁴ Frost Line

۶- اقدامات

۶-۱- مقدمه

جرثقیل‌های سقفی^۱، جرثقیل‌های دروازه‌ای^۲، جرثقیل‌های بازویی^۳ و بالابرها^۴ به صورت گسترده برای حمل وسایل و تجهیزات استفاده می‌شوند. انجام عملیات ایمن با جرثقیل‌ها نیازمند این است که اپراتورهای جرثقیل دانش و تخصص کافی در این زمینه داشته باشند.



Example of an Overhead Travelling Crane



Example of a Jib Crane



Example of a Gantry Crane



Example of a Powered Hoist

شکل (۶-۱) انواع مختلف جرثقیل‌ها از نوع سقفی

¹ Overhead Travelling Cranes

² Gantry Cranes

³ Jib Cranes

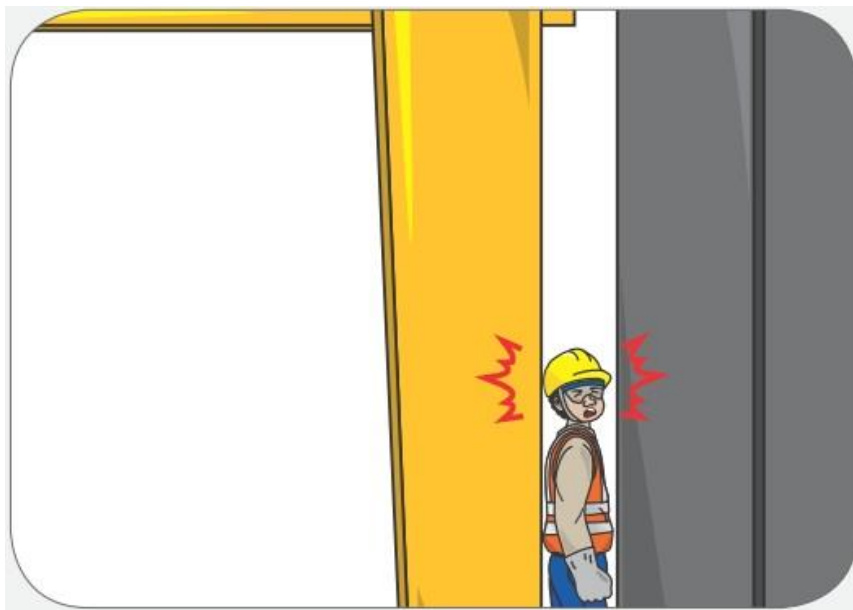
⁴ Hoists

۲-۶- حوادث رایج

بیشترین حوادث مربوط به جرثقیل‌های سقفی با پل متحرک، جرثقیل‌های دروازه‌ای، جرثقیل بازویی و بالابرها در طول عملیات بلند کردن بار اتفاق می‌افتد. پیامدهای این حوادث می‌تواند بسیار جدی بوده و باعث مرگ و میر شود. انتخاب روش مناسب و استفاده از تجهیزات درست در این زمینه می‌تواند تا حد زیادی باعث کاهش حوادث در هنگام عملیات بلند کردن بار شود. در شکل‌های زیر حوادث رایج در عملیات با جرثقیل‌های سقفی نشان داده شده است.



شکل (۲-۶) پاره شدن طناب بالابر بر اثر بلند کردن بار بیش از حد مجاز



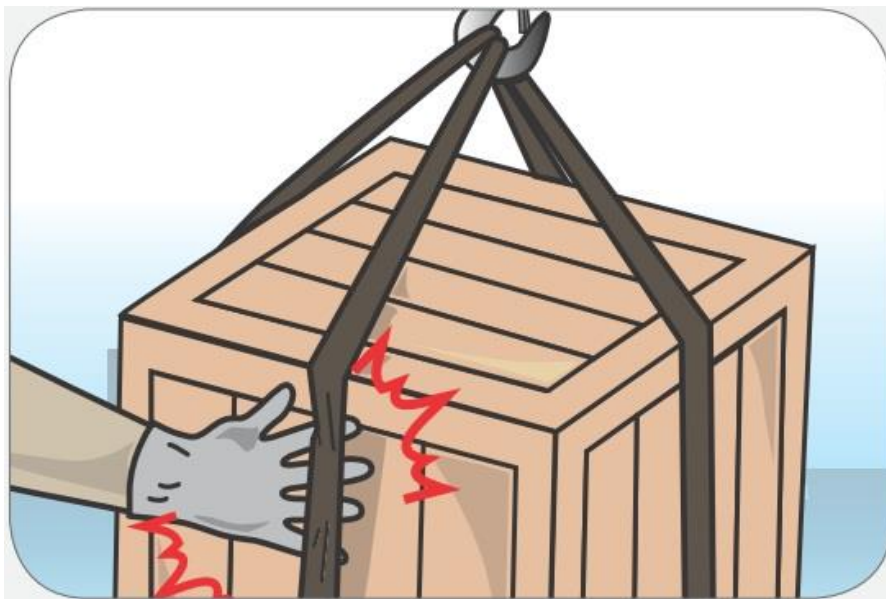
شکل (۳-۶) گیرکردن بین جرثقیل و موانع اطراف



شکل (۴-۶) برخورد با بار در حال حرکت یا باری که در حال تاب خوردن است



شکل (۵-۶) سقوط بار بر اثر بستن نامناسب طناب



شکل (۶-۶) گیر کردن دست و اعضای بدن در طناب بسته بندی بار

۳-۶- افراد درگیر در انجام کار با جرثقیل

افراد درگیر در عملیات باربرداری توسط جرثقیل شامل نفرات زیر است:

۱-۳-۶- صاحب یا مالک جرثقیل^۱

- صاحب جرثقیل باید اطمینان حاصل کند که جرثقیل توسط شخص ذیصلاح مورد آزمایش و تست قرار می گیرد. فرد آزمایش کننده جرثقیل باید هر سال تست های کامل برای جرثقیل را انجام دهد و تأیید نماید که جرثقیل برای استفاده ایمنی لازم را دارد. همچنین هر ۴ سال باید تست بار برای جرثقیل انجام شود.
- صاحب جرثقیل باید اطمینان حاصل نماید که اپراتور جرثقیل برای انجام عملیات ایمن با جرثقیل، آموزش دیده باشد.
- صاحب جرثقیل باید اطمینان حاصل کند که جرثقیل از لحاظ ساختار مکانیکی در وضعیت مناسبی قرار دارد و به خوبی از آن نگهداری می شود.

۲-۳-۶- ناظر عملیات^۲

- ناظر عملیات کار با جرثقیل باید کلیه فعالیت هایی که با جرثقیل انجام می گیرد را مدیریت کند.

¹ Crane Owner/Occupier

² Lifting Supervisor

□ مدیریت و هماهنگی جهت عملیات با جرثقیل می تواند با برگزاری جلسات توجیهی برای تیم جرثقیل و سایر کارگران، پیرامون برنامه عملیاتی صورت پذیرد.

۶-۳-۳- اپراتور جرثقیل

اپراتور باید در زمینه کار با جرثقیل متخصص بوده و آموزش های لازم را دیده باشد.

۶-۴- روش های بستن بار با طناب^۱

حوادث ناشی از بستن بار ممکن است اغلب به وسیله متصدی بستن بار^۲ یا دستیار اپراتور به خاطر عدم آگاهی از روش مناسب بستن بار اتفاق بیافتد. متصدی بستن بار باید نسبت به موارد زیر آگاهی داشته باشد:

□ آگاهی از مقدار وزن بار با احتساب وزن قلاب^۳

□ ظرفیت باربرداری اجزاء و وسایل بالابر

□ آشنایی با حد نهایی باربری ایمن قلاب

هنگامی که وزن ها و ظرفیت ها مطابق موارد عنوان شده مشخص گردید حال متصدی بار باید با استفاده از روش های مناسب بار را ببندد به طوری که بار به صورت ثابت و محکم باشد.

مواردی که باید به هنگام بستن بار به آنها توجه نمود:

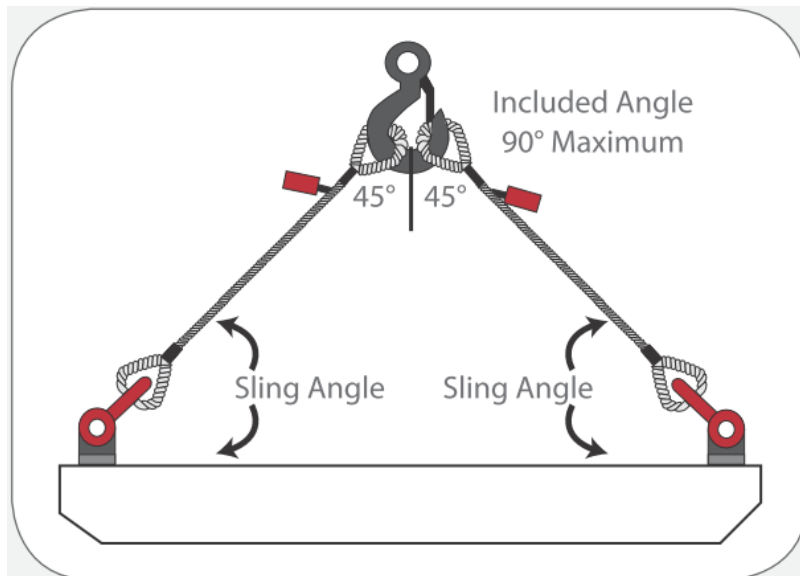
□ زاویه اسلینگ ها بررسی شود:

- همواره اطمینان حاصل شود که زاویه اسلینگ ها بزرگ تر از ۴۵ درجه (°) باشد.
- اگر فاصله افقی بین نقاط اتصال بار کمتر از طول کوتاه ترین اسلینگ باشد، بنابراین زاویه اسلینگ بزرگ تر از ۶۰ درجه بوده و عموماً زاویه ایمن خواهد بود.

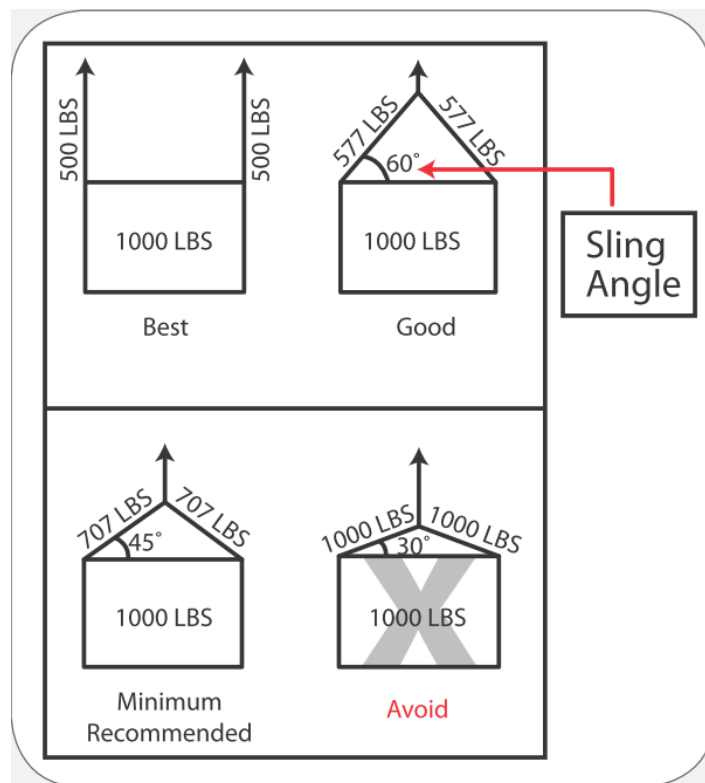
¹ Rigging

² Rigger

³ Lifting Gear



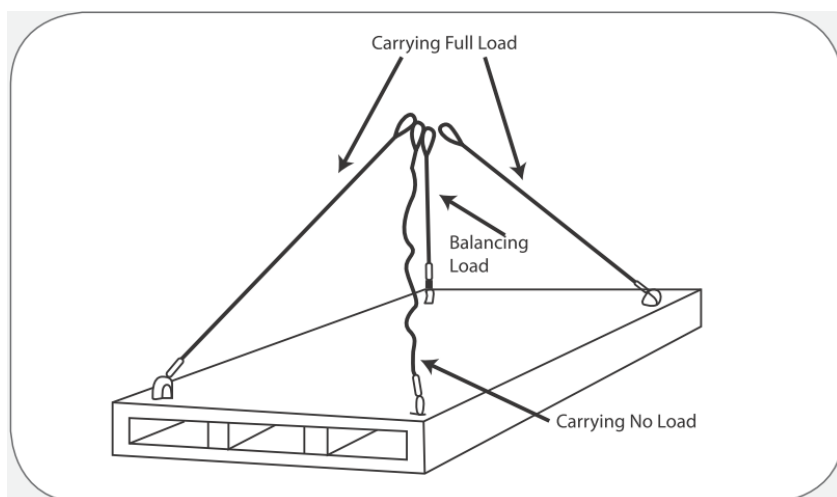
شکل (۷-۶) نحوه قرارگیری اسلینگ و زاویه اسلینگ‌ها



شکل (۸-۶) حالات مختلف بلند کردن بار با اسلینگ و زوایای بهینه آن

اسلینگ‌های چندتایی

- برای اسلینگ‌هایی که بیش از دو عدد بوده و یک بار صلب را بلند می‌کنند، ممکن است که بعضی از آن‌ها تمامی وزن بار را تحمل کنند در حالی که بقیه اسلینگ‌ها نقش متعادل کردن بار را ایفا نمایند.

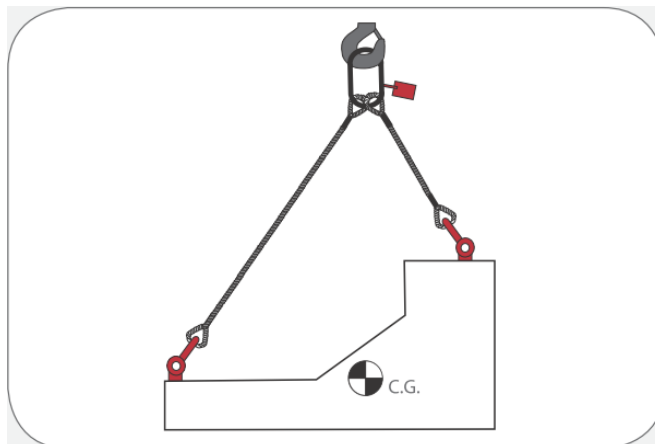


شکل (۶-۹) اسلینگ‌های چندتایی

- به همین منظور هنگامی که باربرداری توسط ۳ یا ۴ اسلینگ انجام می‌شود باید دقت شود که حداقل ۲ عدد از این اسلینگ‌ها به تنهایی کل بار را تحمل نمایند. درواقع باید فرض شود که بار توسط ۲ اسلینگ حمل می‌شود.

مرکز ثقل

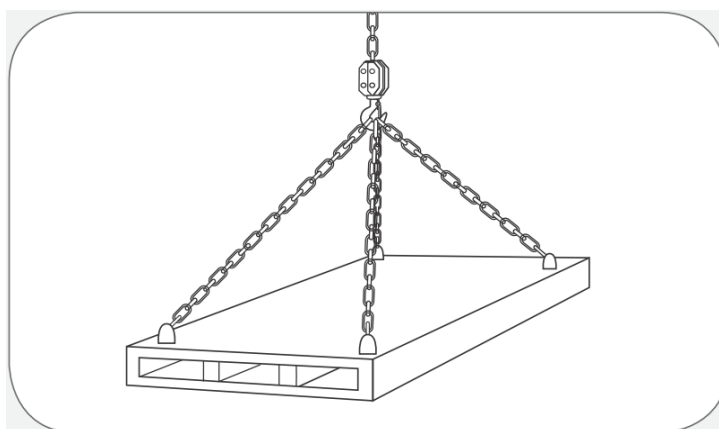
- این نکته حائز اهمیت است که همواره بار باید طوری بسته شود که تعادل داشته باشد. باید دقت گردد که مرکز ثقل بار باید دقیقاً زیر قلاب اصلی بالابر و زیر نقطه اتصال کوتاه‌ترین اسلینگ، قبل از بلند کردن بار قرار بگیرد.



شکل (۶-۱۰) نحوه تنظیم اسلینگ‌ها با مرکز ثقل

□ ابزار باربرداری

- بار موردنظر حتماً باید با ابزار و وسایل مناسب برداشته و حمل شود. مثلاً برای بارهای سنگین استفاده از اسلینگ‌های زنجیری مناسب‌تر است.

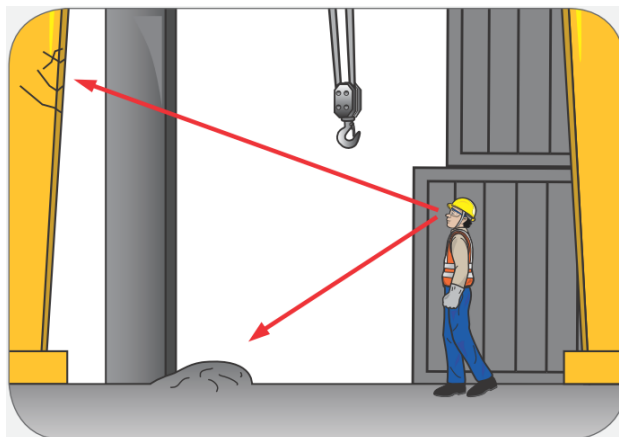


شکل (۶-۱۱) استفاده از تجهیزات متناسب با نوع بار مانند زنجیر برای بلند کردن بارهای سنگین

۵-۶- ایمنی عملیاتی

۵-۶-۱- ملاحظات ایمنی در عملیات با جرثقیل

- در این بخش برخی از مهم‌ترین ملاحظات ایمنی که در هنگام کار با جرثقیل باید به آن‌ها توجه نمود بیان شده است.
- قبل از انجام کار با جرثقیل، با بازدید به صورت چشمی از خرابی‌ها و مخاطراتی که احتمال دارد ایمنی کار با جرثقیل را تحت تأثیر قرار دهد، آگاهی پیدا شود.



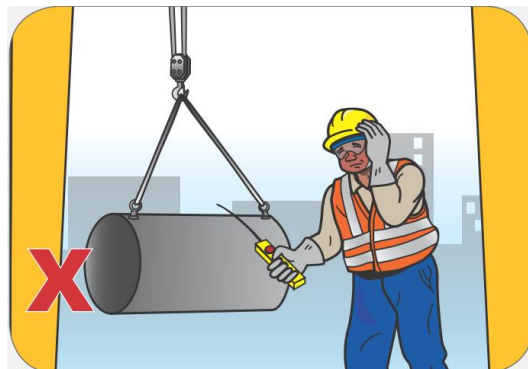
شکل (۶-۱۲) بازدید چشمی قبل از انجام عملیات

□ در هنگام کار با جرثقیل بر پایه فرضیات، عملی انجام نشود. اگر در مورد موضوعی شک وجود دارد حتماً از فرد آگاه و مطلع، موضوع موردنظر پرسیده و روشن شود.



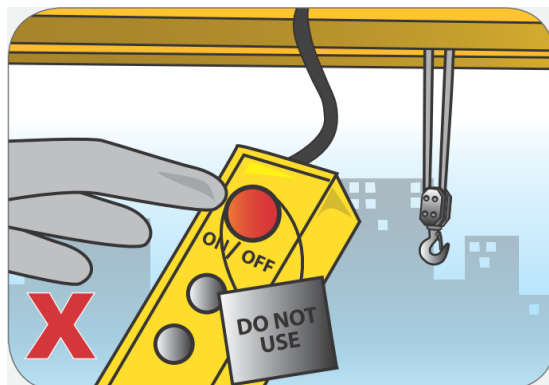
شکل (۶-۱۳) پرسش موارد مبهم از فرد مطلع

□ اگر فرد یا اپراتور احساس کند که شرایط جسمی مناسب برای انجام عملیات با جرثقیل را ندارد، نباید با جرثقیل کار کند.



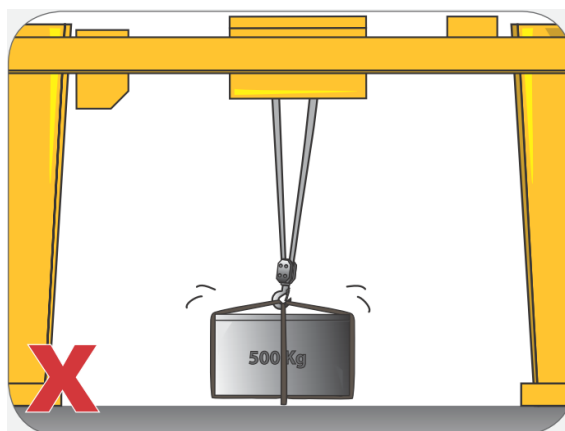
شکل (۱۴-۶) عدم کار با جرثقیل در صورت مساعد نبودن شرایط جسمی

□ هنگامی که روی دستگاه برچسب Lockout/Tagout نصب شده است نباید از آن استفاده نمود.



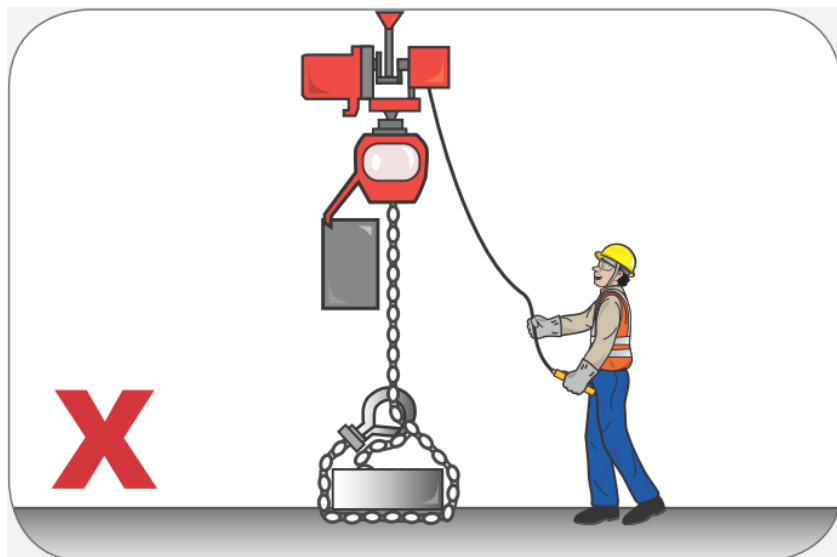
شکل (۱۵-۶) عدم استفاده از جرثقیل در صورت وجود برچسب LOCKOUT/TAGOUT

□ از بالا بردن یا جرثقیل برای بلند کردن بار بیش از حد استفاده نشود.



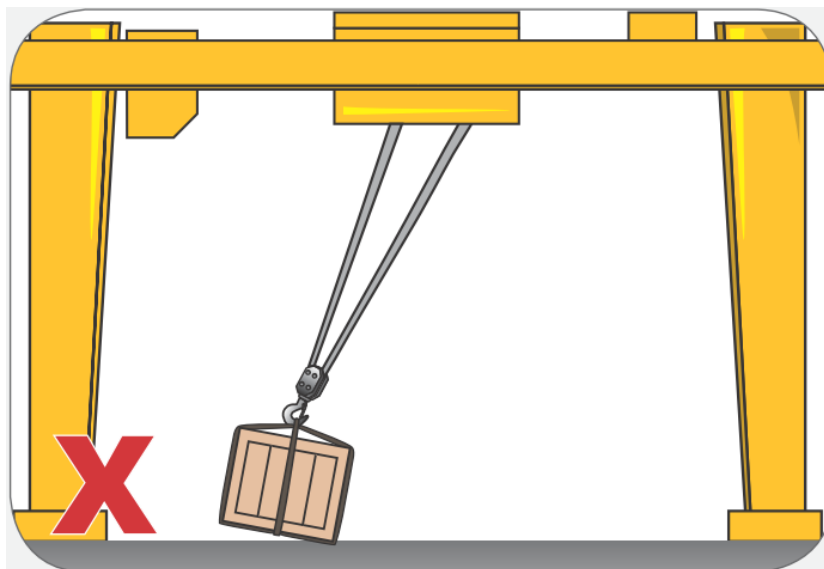
شکل (۱۶-۶) عدم بارگذاری بیش از حد

□ از زنجیر یا طناب بالابر برای بستن بار استفاده نشود.



شکل (۶-۱۷) عدم استفاده از زنجیر یا طناب بالابر برای بستن بار

□ هیچ‌گاه بار از کنار نباید بلند شود. بالابر جرثقیل باید درست در بالای سر بار قرار گرفته و سپس اقدام به بلند کردن نمود تا از تاب خوردن بار جلوگیری شود.



شکل (۶-۱۸) عدم بلند کردن بار هنگامی که بار زیر بالابر قرار ندارد

❑ سوارشدن بر روی بار هرگز مجاز نیست و نباید به افراد اجازه داد که بر روی بار سوار شده و یا از آن برای حمل افراد استفاده کنند.



شکل (۶-۱۹) عدم استفاده از بار برای سوارشدن و حمل نفرات

❑ حمل بار از روی سر نفرات مجاز نیست.



شکل (۶-۲۰) عدم حمل بار از روی سر افراد

□ از قرار گرفتن بار به طور ایمن اطمینان حاصل شود.



شکل (۶-۲۱) قرار دادن بار به صورت ایمن

□ هنگام کار با جرثقیل فعالیت جانبی دیگری انجام نشود.



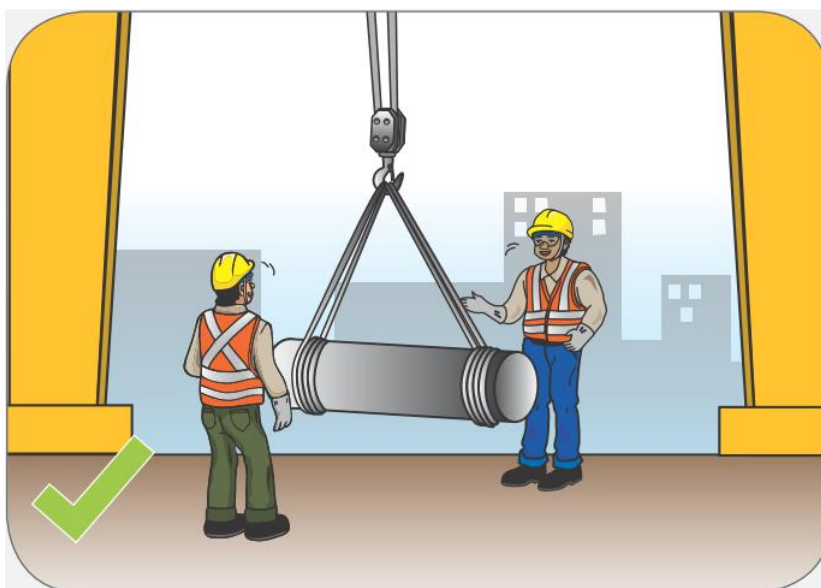
شکل (۶-۲۲) عدم انجام همزمان کارهای جانبی هنگام کار با جرثقیل

□ هنگام کار با جرثقیل باعجله کار انجام نشود.



شکل (۶-۲۳) عدم عجله کردن در هنگام کار با جرثقیل

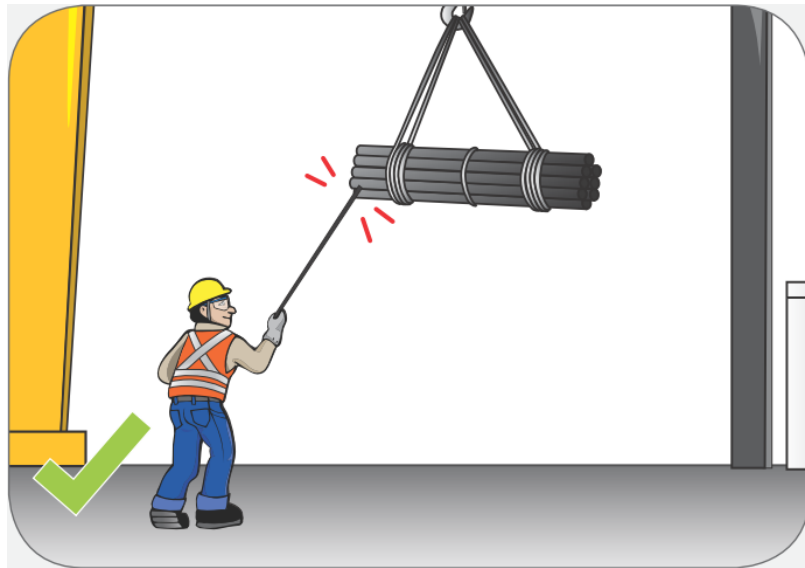
□ قبل از بلند کردن بار و نیز هنگام بلند کردن، بین اعضای تیم حمل بار ارتباط مناسب وجود داشته باشد.



شکل (۶-۲۴) ارتباط مناسب بین افراد به هنگام حمل و بلند کردن بار

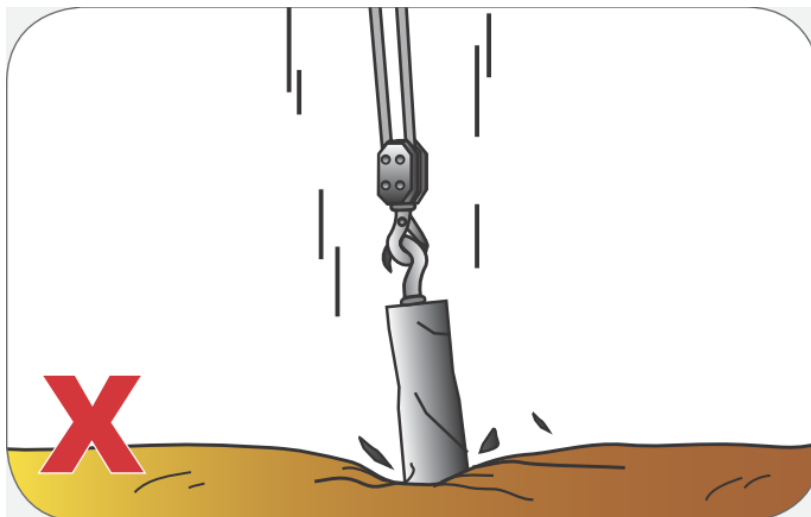
□ از ابزار نشانه یا لوله‌های عقب/جلو بردن بار^۱، برای کنترل بار به هنگام حمل استفاده شود.

¹ Push/Pull Stick



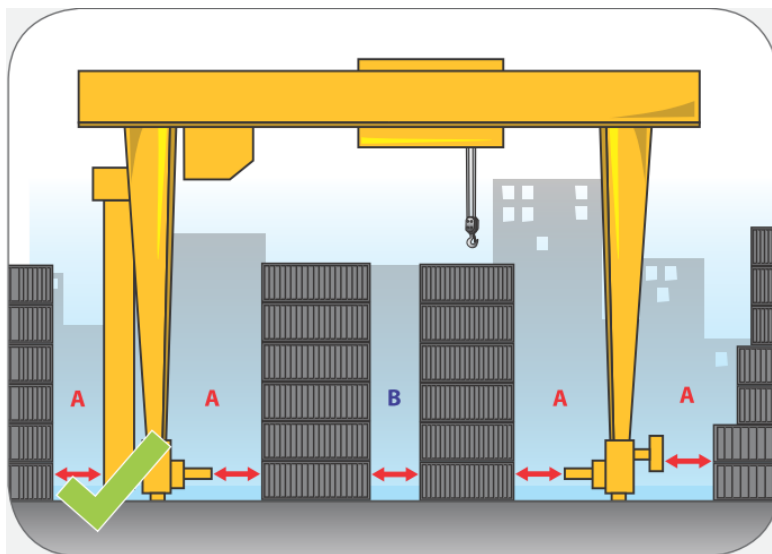
شکل (۶-۲۵) استفاده از ابزار نشان گر یا لوله مناسب برای کنترل بار به هنگام بالا بردن

□ از جرثقیل برای بیرون کشیدن اجسام گیر کرده یا فرورفته استفاده نشود.



شکل (۶-۲۶) عدم استفاده از جرثقیل برای بیرون کشیدن اجسام

□ فواصل دقیق بین جرثقیل و اجزا و موانع ثابت حفظ شود. به عنوان مثال برای جرثقیل دروازه ای این فواصل مانند شکل زیر می باشند:



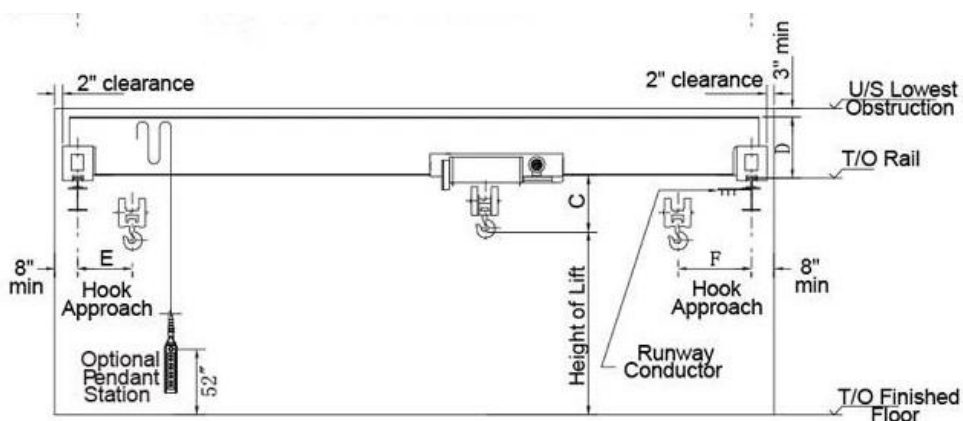
شکل (۶-۲۷) فواصل لازم از موانع ثابت

مقادیر A و B عبارتند از:

$$A \geq 750 \text{ mm}$$

$$B \geq 600 \text{ mm}$$

□ حد فواصل عنوان شده برای جرثقیل های سقفی که در فضای بسته هستند مطابق شکل زیر است:



شکل (۶-۲۸) فواصل لازم از موانع و اجزای ثابت در جرثقیل های سقفی

• حداقل فاصله ایمن جرثقیل از سقف ۳ اینچ و حداقل فاصله افقی از موانع جانبی ۲ اینچ است.

□ هرگز نباید بعد از اتمام کار، باری بر روی جرثقیل به صورت معلق باقی بماند.



شکل (۶-۲۹) عدم معلق گذاشتن بار بر روی جرثقیل بعد از اتمام کار

۶-۵-۲- باربرداری دوطرفه

هنگامی که بیش از یک جرثقیل یا بالابر برای باربرداری همزمان یا دوجانبه استفاده می شود، یک فرد متخصص باید به دقت جزئیات عملیات باربرداری را به همراه برنامه مدون طرح ریزی نماید و نقشه ها و برنامه های شرایط اضطراری را نیز مشخص نماید. فردی که عملیات جرثقیل را نظارت می کند باید به طور کامل از جزئیات عملیات آگاه بوده و مطمئن شود که همه اپراتورها نیز با عواقب و پیامدهای مخاطرات در حین کار با جرثقیل آشنا هستند.

۶-۵-۳- نگهداری جرثقیل^۱

مسئول یا صاحب جرثقیل باید خود جرثقیل و ملحقات آن را به خوبی نگهداری نموده تا باعث ایجاد خطر برای اپراتور و دیگر کارکنان نشود. به این منظور باید یک برنامه نگهداری پیشگیرانه بر اساس توصیه های شرکت سازنده تعیین شده و یک ناظر و شخص متخصص در این زمینه بر اجرای آن نظارت داشته باشد.

۶-۵-۳-۱- نگهداری عمومی

نگهداری عمومی جرثقیل باید مطابق با شرایط و شیوه های مخصوص به هر کارگاه یا محل کار باشد. فاکتورهایی که شرایط و چگونگی نگهداری جرثقیل ها را تحت تأثیر قرار می دهد شامل موارد زیر است:

۱. وجود فرد متخصص در امور مکانیک یا برق و یا ماشین آلات در کارگاه یا سایت که بتواند امور مربوط به نگهداری جرثقیل ها را انجام دهد.

¹ Maintenance

۲. اگر یک شرکت پیمانکار سرویس جرثقیل از خارج سایت کارهای مربوط به بازرسی و نگهداری و تعمیرات را انجام دهد بر روش نگهداری تأثیرگذار خواهد بود.
 ۳. وسعت محل کار و تعداد کارگرانی که در محل هستند.
 ۴. اگر جرثقیل‌ها دارای عملکرد پیچیده باشد. مثلاً دارای کنترل‌های متناوب تنظیم شونده باشند یا دارای سیستم‌های کنترل سرعت دوگانه یا تک‌گانه باشند.
- همه مواردی که در بالا ذکر شد می‌تواند در نوع برنامه‌ریزی برای نگهداری جرثقیل تأثیر داشته باشد.

۶-۵-۳-۲- نگهداری پیشگیرانه

برنامه نگهداری پیشگیرانه باید حتماً انجام شود. این برنامه باید بر اساس پیشنهادات عنوان‌شده در راهنمای شرکت تولیدکننده جرثقیل باشد. همچنین به تناسب امر، پیشنهادات تکمیلی توسط فرد متخصص و بر اساس بررسی کاربری و نوع عملکرد جرثقیل باید بیان شود. همچنین سوابق و اطلاعات مربوط به این بررسی‌ها باید ثبت و بایگانی شود.

۶-۵-۳-۳- روش نگهداری

- موارد احتیاطی زیر باید پیش از اینکه برنامه تعمیر و نگهداری بر روی جرثقیل انجام شود، در نظر گرفته شود:
 ۱. جرثقیل باید به محل دیگری منتقل شود تا تداخل با دیگر کارها و جرثقیل‌ها در محیط کار پدید نیاید.
 ۲. اگر روی جرثقیل باری قرار دارد باید از روی جرثقیل برداشته شود.
 ۳. تمامی کنترل‌ها باید در حالت خاموش قرار بگیرند.
 ۴. رویه Lockout/Tagout باید انجام شود.
 ۵. علائم و موانع هشداردهنده باید بر روی زمین و در محلی که عملیات تعمیر و نگهداری روی جرثقیل انجام داده می‌شود قرار داده شود.
 ۶. اگر جرثقیل بر روی ریل‌ها قابلیت حرکت را داشته و یا به منبع انرژی متصل باشد، همواره متوقف‌کننده‌ها و نیز متصدی علائم باید به‌طور دائم در محل حضورداشته تا شاهد حرکات و نزدیک شدن دیگر جرثقیل‌ها به جرثقیل در حال تعمیر، نفرات تیم تعمیر و نگهداری و سایر تجهیزات باشد تا در مواقع لزوم اقدام به توقف جرثقیل‌های فعال بکند.
 ۷. مانع و حفاظ مناسب باید بین جرثقیل‌هایی که در حال کار هستند و جرثقیلی که در حال تعمیر است قرار داده شود تا از برخورد و تداخل کار بین نفرات دو جرثقیل جلوگیری شود.
- تنها نفرات تعیین‌شده باید با دستگاه‌هایی که دارای جریان برق هستند کار کنند.
- بعد از انجام عملیات تعمیر و نگهداری و قبل از اینکه دستگاه به حالت قبل برگردد باید:
 ۱. حفاظ‌ها دوباره نصب شود.
 ۲. تجهیزات ایمنی مجدداً باید راه‌اندازی شوند.
 ۳. قطعات تعویض شده و لوازمی که در محل رها شده‌اند باید از محل کار جمع شوند.

۴. لوازم تعمیر نیز باید جمع شوند.

۴-۳-۵-۶- تنظیمات، تعمیرات و تعویض قطعات

□ هر شرایطی که توسط بازرسی‌ها روشن و آشکار شود و باعث شود تا ادامه روند کار با جرثقیل باعث ایجاد مخاطره گردد باید با انجام تنظیمات، تعمیرات و یا تعویض قطعات قبل از راه‌اندازی مجدد جرثقیل برطرف شود.

□ تنظیمات، تعمیرات و تعویض قطعات باید توسط افراد معینی انجام شود.

□ اجزاء جرثقیل باید برحسب نیاز تنظیم یا تعمیر شود. مثال‌هایی از این اجزا شامل موارد زیر است:

۱. کلیه مکانیزم‌های عملیاتی

۲. تجهیزات محدودکننده

۳. سیستم‌های کنترل

۴. ترمزها

□ تعمیرات و تعویض قطعات نیز باید در صورت نیاز انجام شوند. از قبیل:

۱. قلاب‌هایی که ساییده یا فرسوده شده‌اند باید تعویض گردند. تعمیر این قطعات به‌وسیله جوش دادن یا تغییر شکل دادن مجاز نیست.

۲. تمامی قطعاتی که ترک‌خورده یا شکسته‌اند همچنین قطعاتی که خم‌شده و یا به‌شدت ساییده شده‌اند باید تعویض گردند.

۳. اتصالات الکتریکی که سوراخ شدند یا سوخته‌اند باید به طرز صحیحی تعویض گردند. اجزاء کنترل‌کننده‌ها باید مطابق با الزامات راهنمای تولیدکننده دستگاه روغن‌کاری شود.

۴. علائم هشدار و احتیاط و نیز علائم مربوط به دستورالعمل‌ها و اقدامات لازم باید بر روی برچسب‌ها یا ورق‌های مناسب بر روی ایستگاه کنترل دستگاه نصب و قابل‌رویت باشد.

۵. اگر اعضای که بارهای وارده به جرثقیل را تحمل می‌کنند به‌وسیله جوشکاری تعمیر شوند، باید مواد مناسب برای این کار مشخص شده و رویه مناسبی برای جوشکاری در نظر گرفته شود.

۴-۳-۵-۶- روغن‌کاری

□ تمامی بخش‌های متحرک جرثقیل که برای روغن‌کاری مشخص هستند باید به‌طور مرتب روغن‌کاری شوند. ابزار روغن‌کاری باید از لحاظ سالم بودن و نیز انتقال روغن بررسی شوند. باید دقت شود که روغن‌کاری مطابق با الزامات عنوان‌شده در راهنمای تولیدکننده دستگاه، از قبیل نقاطی که باید روغن‌کاری شوند؛ تناوب روغن‌کاری و روغن مناسب، باشد.

□ تجهیزات و دستگاه‌هایی که در حال روغن‌کاری هستند باید ثابت و ساکن باشند و موارد احتیاطی لازم مطابق با بند ۴-۳-۵-۶ رعایت شود مگر اینکه روغن‌کاری با تجهیزات اتوماتیک و یا از راه دور انجام شود.

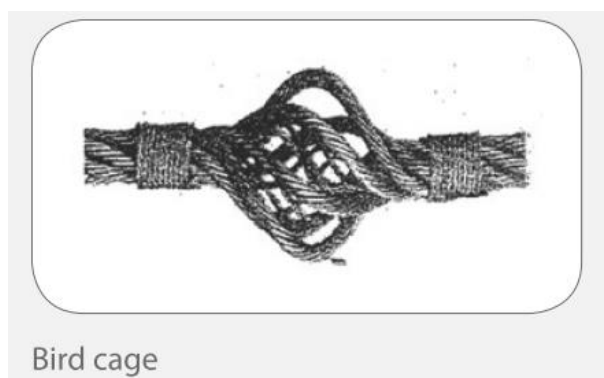
۶-۵-۴- تعویض، تعمیر و نگهداری طناب

۶-۵-۴-۱- تعویض طناب

□ هیچ قاعده روشنی برای زمان تعویض طناب قابل محاسبه نیست زیرا این موضوع فاکتورهای متنوعی را شامل می شود. هنگامی که طناب به یکی از شاخص ها و معیارهای تعویض خود برسد، با نظر فرد متخصص، استفاده از طناب می تواند حتی تا پایان یک شیفت کاری ادامه داشته باشد. طناب باید پس از اتمام شیفت کاری و در پایان روز کاری تعویض شود و یا حداقل تا شروع روز کاری بعد تعویض طناب انجام پذیرد.

□ شاخص های تعویض طناب مطابق با موارد زیر است:

۱. در طناب بالا، اگر به صورت تصادفی ۱۲ مورد شکستگی در یک رشته طناب یا ۴ مورد شکستگی در یک گروه از یک رشته طناب وجود داشته باشد.
۲. یک رشته سیم بیرونی در نقطه تماس با هسته طناب شکسته شده باشد و از ساختار و شکل طناب خارج شده باشد.
۳. پیچیده شدن^۱، خرد شدن یا حالت لانه پرندگی شدن^۲ طناب که باعث ایجاد اعوجاج در طناب شود.



شکل (۶-۳۰) حالات خرابی طناب یا کابل جرثقیل

۴. آسیب حرارتی قابل رؤیت که در مجاورت هرگونه منبع حرارتی پدید آید.

۵. میزان کاهش قطر طناب بیشتر از ۵٪ قطر اسمی طناب باشد.

□ شاخص خرابی طناب در این دستورالعمل برای طناب هایی صادق است که بر روی قرقره های فولادی حرکت می کنند. برای بررسی شاخص های خرابی طناب هایی که روی قرقره های غیر فولادی کار می کنند باید به راهنماهای شرکت سازنده یا نظرات افراد متخصص در این زمینه رجوع نمود.

□ طناب تعویض شده باید ظرفیت پارگی یا شکست بزرگ تر یا مساوی ظرفیت طناب قبلی را دارا باشد. هرگونه تفاوت و انحراف در نوع ساخت و ساینده طناب جدید با ساینده و مشخصات اصلی طناب، باید توسط شرکت تولیدکننده

¹ Kink

² Birdcage

طناب و یا یک فرد متخصص مشخص گردد.

- بعد از تعویض طناب، عملکرد صحیح در کالیبراسیون بالابر و limit switch ها باید در اولویت باشد و قبل از راه اندازی مجدد جرثقیل انجام شود.

۶-۵-۴-۲- نگهداری طناب

- طناب ها باید به طور مناسب انبار شوند تا از خرابی و آسیب رسیدن به آن ها مصون باشند.
- طناب ها باید به صورت غیر حلقه و غیر پیچیده نگهداری شوند تا از ایجاد هرگونه پیچ و تاب در طناب جلوگیری شود.
- برای بریدن طناب، باید از ابزاری مناسب استفاده شود تا از باز شدن رشته های طناب جلوگیری شود.
- در هنگام نصب طناب روی جرثقیل باید دقت شود که از کشیدن طناب روی محل های کثیف و اشیایی که باعث خراش دادن یا برش دادن یا دندان شدن آن می شوند خودداری گردد.
- طناب جرثقیل باید در شرایط روغن کاری شده مناسبی نگهداری شود. روغن استفاده شده باید سازگار با روغن اصلی باشد. روغن استفاده شده باید طوری باشد که مانعی برای بازرسی های چشمی نباشد. قسمت هایی از طناب که در داخل قرقره ها هستند و یا به هر نحو در هنگام بازرسی و نگهداری مخفی هستند باید با توجه خاصی روغن کاری شوند. هدف از روغن کاری طناب درواقع کاهش اصطکاک بین طناب و قرقره ها و نیز جلوگیری از خوردگی است.
- اطلاعات و داده های مربوط به تعمیر و نگهداری همه اجزاء جرثقیل باید به صورت مناسب ثبت و بایگانی شود.

۶-۵-۵- استفاده از ابزار خاص برای بلند کردن بار

ابزار خاصی مانند گیره ها^۱، آهنرباها^۲ و ابزار مکش^۳ به عنوان ابزار اضافی برای بلند کردن بارهای سنگین، در محل های مربوط به حمل زباله ها و نیز کوره های مواد بازیافتی مورد استفاده قرار می گیرند. استفاده از این ابزار معمولاً پیچیده می باشند. برای فهم ضرورت استفاده از این ابزار، استفاده کنندگان جرثقیل باید به راهنماهای ایمنی و عملیاتی شرکت سازنده جرثقیل مراجعه نمایند. نمونه هایی از این ابزار در اشکال زیر نشان داده شده است.

¹ Clamp

² Grab Magnet

³ Vacuum



شکل (۶-۳۱) انواع مختلف گیره‌ها یا Clamp



شکل (۶-۳۲) نمونه آهنربا یا Magnet



شکل (۳۳-۶) نمونه ابزار مکش یا Vacuum

۶-۵-۶- شرایط زیست محیطی و آب و هوایی

هنگام کار با جرثقیل در فضای باز ممکن است وقوع باران شدید، رعد و برق و طوفان و نیز بادهای شدید، عملیات با جرثقیل را تحت تأثیر قرار دهد.

۶-۵-۶-۱- باران شدید

برای جرثقیلهایی که در فضای باز هستند و یا بالابرها، اجزاء حساس جرثقیل باید دارای حفاظ و پوشش مناسب^۱ باشند.

۶-۵-۶-۲- رعد و برق

به هنگام رعد و برق باید سریعاً عملیات با جرثقیل متوقف شود.

۶-۵-۶-۳- طوفان و باد شدید

□ کار با جرثقیل در سرعت باد بیش از حد مجاز که در راهنمای شرکت سازنده دستگاه به آن اشاره شده است، مجاز نیست.

□ به هنگام وزش باد شدید همه عملیات برداشتن و جابجایی بار باید متوقف شود و جرثقیل با ابزار و وسایل مناسب در برابر باد مهار گردد.

¹ Ingress Protection (IP) Enclosure

۶-۵-۷- مستندسازی

در فرآیند کار با جرثقیل اسناد زیر باید قبل از شروع کار تهیه و تأیید گردد:

□ ارزیابی ریسک کار با جرثقیل

□ رویه ایمن کار با جرثقیل

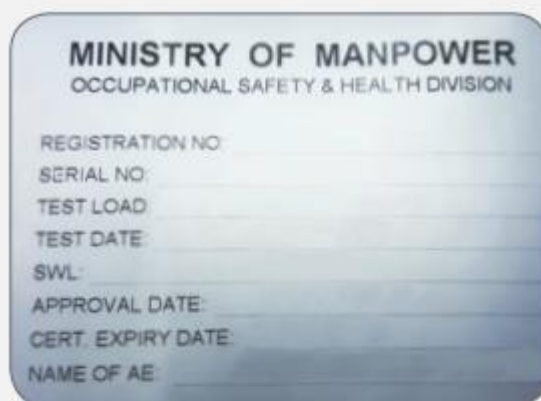
□ طرح و برنامه حمل بار

اپراتور جرثقیل باید اسناد و مدارک ذکر شده را به خوبی مطالعه و درک کرده باشد. اگر در هر قسمت اپراتور شک یا تردیدی دارد باید با سوپروایزر^۱ جرثقیل موارد را مطرح نماید.

۶-۶- بازرسی های چشمی

اپراتورهای جرثقیل باید بازرسی های چشمی را انجام دهند تا اطمینان حاصل کنند که جرثقیل برای شرایط کاری در وضعیت مناسب باشد. قبل از شروع هر شیفت وسایل و تجهیزات نمایشگر و محدودکننده در جرثقیل در حالت بدون بار باید توسط اپراتور تست شود. همه مشاهدات باید در دفترچه مخصوص و مطابق با چک لیست شرکت سازنده دستگاه ثبت شود. هرگونه آسیب یا عیب و نقص باید سریعاً به سوپروایزر جرثقیل گزارش داده شود. همچنین صاحب دستگاه باید اطمینان حاصل نماید که جرثقیل دارای گواهی نامه لازم که توسط فرد آزمون گیرنده انجام شده است، باشد و به صورت برجسته بر روی قطعه تست شده نصب شود.

¹ Supervisor



Sticker for Lifting Machine (LM)



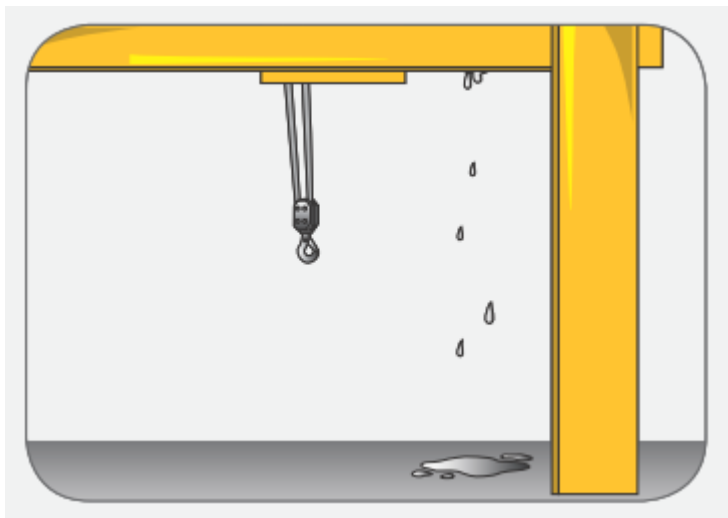
Tag for Lifting Gear (LG) and Lifting Appliances (LA)

شکل (۳۴-۶) نمونه‌ای از برچسب تست قطعات

۶-۶-۱- انواع بازرسی‌های چشمی

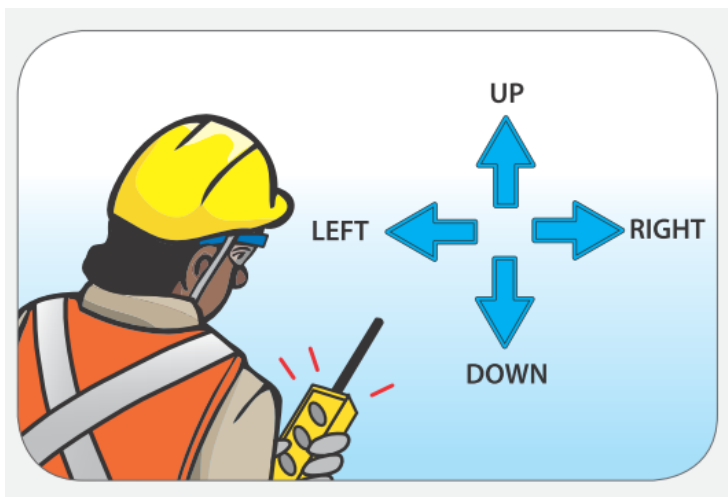
بازرسی چشمی کلی جرثقیل برای موارد زیر باید انجام شود:

- نشستی روغن
- هرگونه صدا یا لرزش غیرعادی در جرثقیل



شکل (۳۵-۶) نشت روغن در جرثقیل

□ کارکرد بالابر به خوبی چک شود. همچنین جهت‌های حرکتی دستگاه بر روی کنترل دستگاه با حرکت بالابر چک شود که جهت‌ها درست هستند یا نه. همواره اپراتور باید روی جهت‌های کنترل دستگاه درک صحیح داشته باشد زیرا کنترل‌های دستگاه‌های مختلف امکان دارد متفاوت باشند.



شکل (۳۶-۶) کنترل جهت‌های کنترل دستگاه با حرکت بالابر

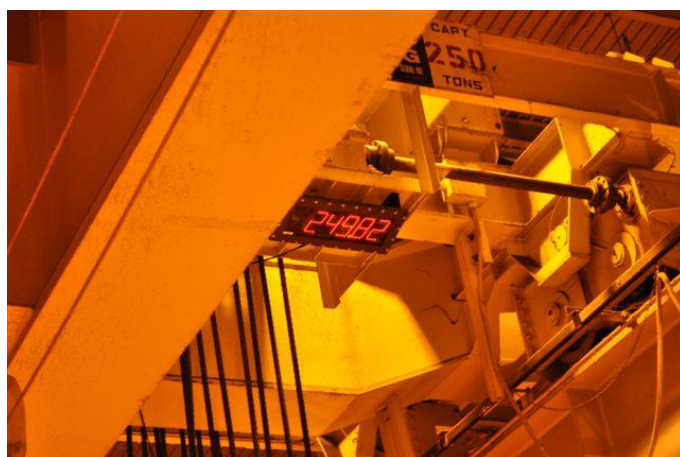
□ همواره اطمینان حاصل گردد که سوئیچ‌های محدودکننده بالابر^۱ و یا سوئیچ‌های محدودکننده حرکت‌های عرضی بالابر^۲ و نیز دستگاه‌های نمایشگر^۱ به خوبی کار می‌کنند. جرثقیل ممکن است شامل یک یا ترکیبی از وسایل

¹ Hoist Limit Switch

² Travel Limit Switch

نمایشگر زیر باشد:

- نمایشگر بار
- نمایشگر محدوده کاری
- نمایشگر ضد برخورد و تصادف دستگاه
- نمایشگر حرکت جرثقیل که ممکن است به صورت صوتی یا تصویری باشد.



شکل (۶-۳۷) نمایشگر بار



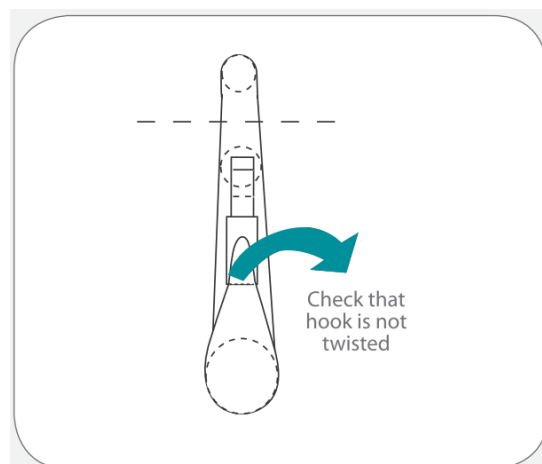
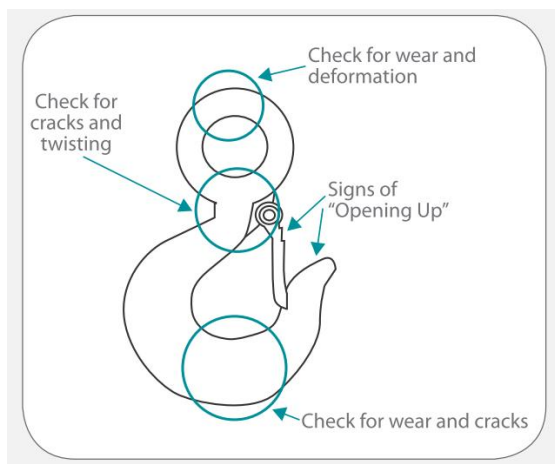
شکل (۶-۳۸) نمایشگر یا حسگر ضد برخورد

□ قلاب بالا بر باید چک شود تا اطمینان حاصل گردد که در شرایط مناسبی قرار دارد. قفل قلاب باید از لحاظ درست کار کردن فتر آن چک شود. هیچ گونه تغییر شکل یا دست کاری در ساختار قلاب نباید انجام شود.



شکل (۳۹-۶) چک کردن قلاب

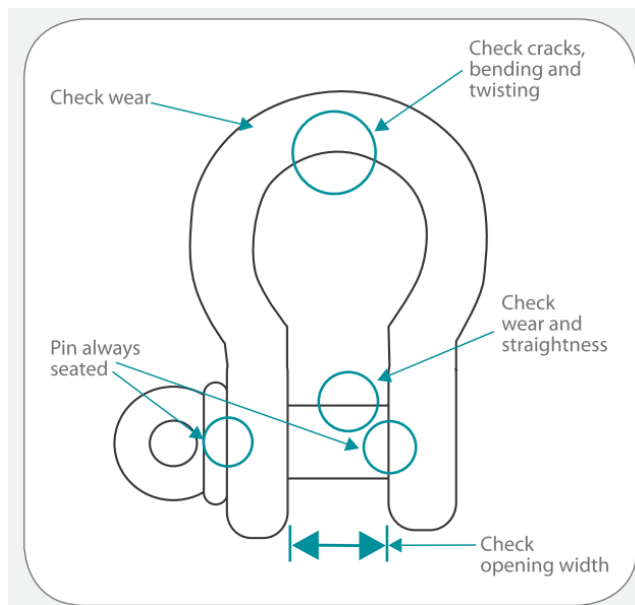
□ قلاب باید در برابر آسیب‌های دندانه شدن، سوراخ شدن، تغییر شکل گلو قلاب و کنده و پوسته‌شدن نقطه تحمل بار بازرسی شود.



شکل (۴۰-۶) بررسی آسیب‌ها روی قلاب

□ شگل‌ها^۱ باید از نظر نداشتن عیب و آسیب روی آن و کارکرد درست چک شوند.

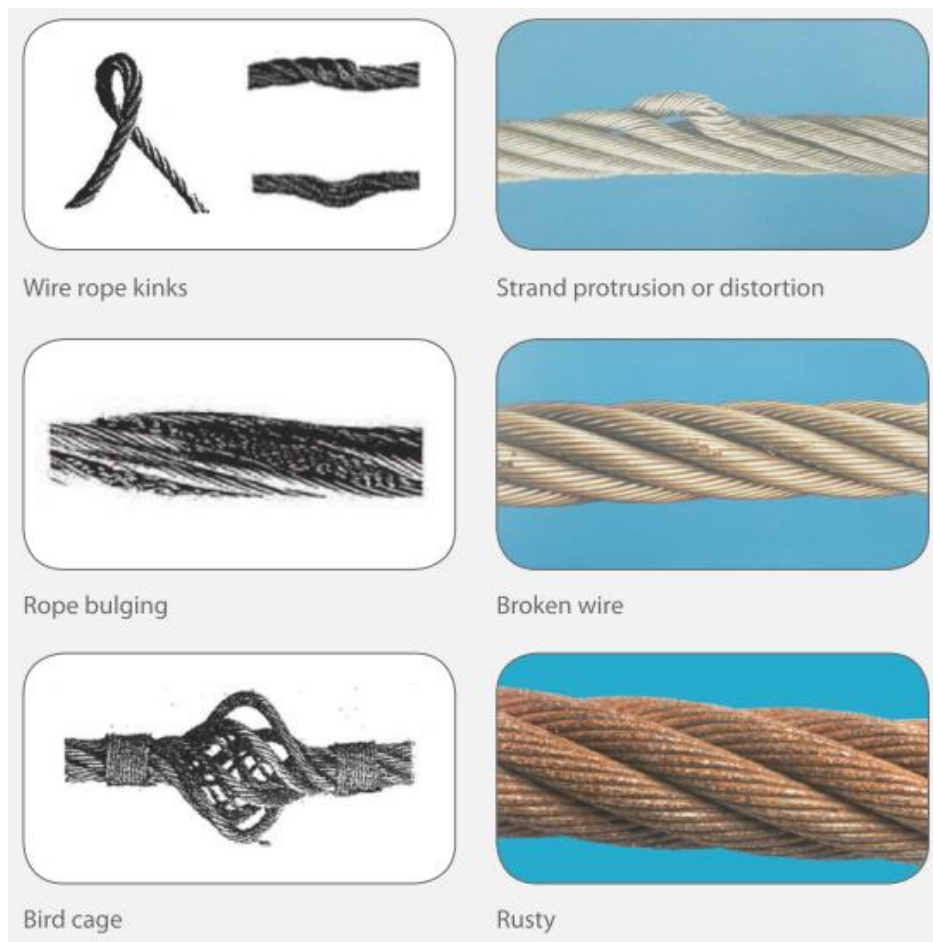
¹ Shackle



شکل (۴۱-۶) چک کردن شِگِل‌ها

□ کابل‌ها باید برای هرگونه تغییر شکل یا عیب و نقص‌های زیر چک شوند:

- شکستگی در کابل‌ها
- تاب خوردن رشته‌ها
- پیچ و تاب خوردن کل کابل
- ساییدگی بیش از حد
- حالت لانه پرنده‌ای شدن طناب
- خردشدگی طناب
- زنگ‌زدگی طناب
- کشیدگی طناب

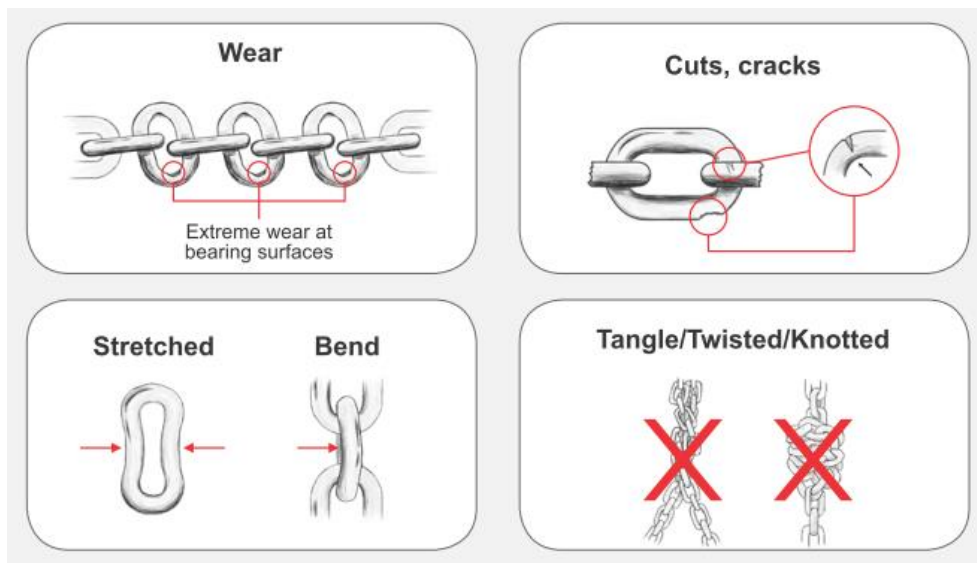


شکل (۴۲-۶) نواقص و عیوب موجود در کابل‌ها

□ زنجیرها و اسلینگ‌های زنجیری باید در برابر نواقص چک شوند. زنجیرها باید حلقه به حلقه بررسی شده و هرگونه

عیب و نقصی در شرایط زیر گزارش شود:

- بریدگی، سوراخ شدن، فرورفتگی، سوختگی و نیز وجود اثرات خوردگی
- پیچ خوردن یا تاب خوردن زنجیر
- خمیده یا کشیده شدن حلقه‌ها



شکل (۴۳-۶) نمونه‌های عیوب در زنجیرها

□ اسلینگ‌های نواری باید در برابر نواقص چک شوند. آسیب‌ها معمولاً در این نوع اسلینگ‌ها به راحتی قابل رؤیت است.

نواقص زیر باید به سوپروایزر گزارش شود:

- بریدگی، سوراخ شدگی و یا پارگی اسلینگ
 - ساییدگی، پارگی در دوخت نوار اسلینگ، پاره شدن یا ساییدگی محل وصله‌ها
 - سوختگی بر اثر اسید یا حرارت
- در صورت مشاهده این موارد مانند شکل زیر باید تسمه‌ها یا اسلینگ‌ها تعویض گردند.



شکل (۴۴-۶) عیوب موجود در اسلینگ‌ها

۶-۷- بازرسی و تست

۶-۷-۱- بازرسی

۶-۷-۱-۱- کلیات

- در این بخش با استفاده از اطلاعات مربوط به بازرسی و تست جرثقیل معین می گردد که جرثقیل کارکردی مناسب و مطابق با انتظار دارد یا خیر.
- در این بخش ۵ نوع بازرسی تعریف شده است که هرکدام با هدف حفظ کارکرد قابل انتظار تجهیزات انجام می گیرند. هرکدام از انواع بازرسی ها به شرایط مختلفی اشاره دارد. این ۵ نوع بازرسی عبارتند از:
 - بازرسی اولیه
 - بازرسی تست عملکرد
 - بازرسی متناوب
 - بازرسی دوره ای
 - بازرسی تجهیزاتی که به صورت معمول استفاده نمی شوند
- علاوه بر ۵ نوع بازرسی ذکر شده، مقررات بازرسی نیز در راهنماهای شرکت سازنده بیان شده که آن ها نیز باید به تناسب، اجرایی شوند.
- تمامی بازرسی ها باید توسط فرد معین شده انجام پذیرد. هرگونه عیب و نقص و کاستی که شناسایی می شود باید مورد ارزیابی و آزمایش قرار گرفته و تصمیم گیری توسط فرد متخصص مبنی بر اینکه آیا این نواقص باعث وقوع خطر می شوند یا خیر، انجام پذیرد. در این صورت باید گام های بعدی برای شناسایی خطرات نیز انجام گیرد.

۶-۷-۱-۲- بازرسی اولیه

- بازرسی اولیه درواقع بازرسی دیداری و آزمایش شنیداری از جرثقیل است.
- تجهیزات جدید و نیز تجهیزاتی که تعمیر، تعویض و یا دوباره نصب شده اند باید قبل از بقیه تجهیزات مورد بازرسی قرار بگیرند تا مشخص گردد که الزامات عمومی ساخت و نصب در آن ها رعایت شده است یا خیر.
- بازرسی از تجهیزات تعمیر یا تعویض شده و یا جرثقیل هایی که تغییر یافته اند ممکن است تنها محدود به بازرسی از بخش هایی شود که تحت تأثیر تعمیر یا تعویض بوده اند و این بازرسی باید توسط فرد آموزش دیده و متخصص انجام شود.
- تنظیمات، تعمیرات و تعویض تجهیزات ضروری برای اینکه الزامات این بخش برآورده شود باید مطابق با بخش تست در این دستورالعمل و قبل از استفاده از جرثقیل صورت بگیرد. این در صورتی است که مشخص شود آیتم ها و موارد بازرسی شده با الزامات و مقررات مربوطه همخوانی ندارد.
- داده های مربوط به بازرسی و تست جرثقیل باید ثبت گردد.

۶-۷-۱-۳- بازرسی تست عملکردی

- بازرسی تست عملکرد یک بازرسی دیداری و آزمون عملی شنیداری از جرثقیل است که قبل از شروع هر شیفت و یا قبل از اولین استفاده در هر شیفت باید این بازرسی انجام شود. در حالت‌های خاص، هنگامی که بار معلق روی جرثقیل از یک اپراتور به اپراتور دیگری به هنگام تعویض شیفت تحویل داده می‌شود، این بازرسی باید انجام شود.
- آیتم‌هایی که باید هنگام انجام این نوع بازرسی مدنظر قرار بگیرد شامل موارد زیر است:

ا) کنترل‌های عملیاتی

ب) بازرسی محدودکننده‌های حرکتی به سمت بالا یا پایین

ت) بازرسی طناب‌ها

۶-۷-۱-۴- بازرسی متناوب

- بازرسی متناوب یک نوع بازرسی دیداری و نیز آزمایش شنیداری جرثقیل است.
- تجهیزات باید بسته نوع استفاده از آن‌ها در بازه‌های زمانی مشخصی بازرسی شوند که این تقسیم‌بندی به صورت زیر است:

ا) کارکرد یا استفاده معمولی؛ بازرسی ماهانه

ب) استفاده زیاد؛ بازرسی هفتگی تا ماهانه

ت) استفاده خیلی زیاد؛ بازرسی روزانه تا هفتگی

- موارد زیر باید بازرسی شود:

- ا) بازرسی مکانیسم‌های عملیاتی به منظور عملکرد و تنظیم مناسب و نیز وجود صداها یا ناهنجاری در دستگاه‌ها مثل جیر جیر کردن یا صدای خرد شدن یا ساییده شدن
- ب) بازرسی محدودکننده‌های حرکتی به سمت بالا یا پایین
- ت) بازرسی مخازن، شیرها، پمپ‌ها، لوله‌ها و دیگر بخش‌های مربوط به سیستم‌های هوا و هیدرولیک جرثقیل از نظر نشستی

ث) بازرسی قلاب‌ها و قفل‌ها و ابزار قفل کننده با توجه مقررات استاندارد ASME B30.10

ج) بازرسی وسایل اعلام هشدار برای عملکرد مناسب

ح) بازرسی طناب‌ها

۶-۷-۱-۵- بازرسی دوره‌ای

- بازرسی دوره‌ای نوعی بازرسی دیداری و آزمایش شنیداری جرثقیل است.
- در این نوع بازرسی تجهیزات جرثقیل با توجه به استفاده آن‌ها به صورت دوره‌ای و در بازه‌های زمانی مشخص مورد بازرسی قرار می‌گیرند:

ا) استفاده معمولی؛ بازرسی سالانه

(ب) استفاده زیاد؛ بازرسی سالانه

(ت) استفاده خیلی زیاد؛ بازرسی فصلی

□ بازرسی دوره‌ای شامل آیتم‌های زیر است:

أ) بازرسی اعضای تغییر شکل یافته، ترک خورده و یا خورده شده

(ب) بست‌ها و اتصالات شل شده یا گم شده مانند پیچ و مهره‌ها، میخ‌ها و پرچ‌ها

(ت) قرقره‌ها و درام‌های ترک خورده یا ساییده شده

(ث) اجزاء ساییده شده، شکسته شده و یا کج شده مانند پیچ‌ها و میخ‌ها، بلبرینگ‌ها، چرخ‌ها، شفت‌ها، دنده‌ها، وسایل

قفل و بست، ضربه‌گیرها و ابزار توقف

(ج) قلاب‌ها با توجه به مقررات استاندارد ASME B30.10

(ح) ساییدگی بیش از حد اجزاء سیستم ترمز

(خ) ساییدگی و فرسودگی بیش از حد در چرخ‌دنده‌ها و زنجیرهای چرخ

(د) خرابی کنترل‌ها، سوئیچ‌های اصلی، اتصالات، سوئیچ‌های محدودکننده، سوئیچ و دکمه قطع و وصل و ...

(ذ) بازرسی نشانگر سرعت باد از نظر عملکرد مناسب مطابق با استانداردهای شرکت سازنده و یا نظرات فرد متخصص

(ر) بازرسی قسمت‌های برقی، دیزلی و گازوئیلی جرثقیل از نظر عملکرد مناسب مطابق با استانداردهای شرکت سازنده و

یا نظرات فرد متخصص

(ز) وسایل محدودکننده حرکتی که باعث ایجاد وقفه در جریان برق و نیز فعال‌سازی علائم هشدار می‌شود باید از لحاظ

مناسب بودن عملکرد مورد بازرسی قرار گیرد. هرکدام از این حرکت‌ها باید به‌صورت آرام و در حالی که باری بر روی

جرثقیل نیست مورد بررسی قرار گیرد.

(س) حالت‌های جمع شدن طناب باید مطابق با استانداردهای شرکت سازنده جرثقیل بررسی گردد.

(ش) علائم و نشانه‌های عملیاتی، دستوری و ایمنی باید از لحاظ جانمایی درست و در معرض دید بودن بازرسی شوند.

(ص) طناب‌ها و اتصالات قاب جرثقیل باید بازرسی شوند.

(ض) وسایل محدودکننده پایین آوردن بار در صورت وجود، بازرسی و تست شود. برای این امر به وسیله حداقل یک رشته

طناب، بار در پایین‌ترین نقطه ممکن نگه داشته شود و از این جهت عملکرد وسیله محدودکننده سنجیده شود.

۶-۷-۱-۶- بازرسی جرثقیل بلااستفاده

□ جرثقیلی که به مدت ۱ ماه یا بیشتر اما کمتر از ۱ سال بلااستفاده باشد، باید قبل از راه‌اندازی مجدد مطابق با

الزامات بخش ۶-۷-۱-۴- بازرسی شود.

□ جرثقیلی که به مدت ۱ سال یا بیشتر بلااستفاده باشد، باید قبل از راه‌اندازی مجدد مطابق با الزامات بخش ۶-۷-۱-

۵- بازرسی شود.

۶-۷-۲- بازرسی طناب

۶-۷-۲-۱- کلیات

تمامی بازرسی‌ها باید توسط شخص معینی انجام شود. هرگونه عیب و نقص شناسایی شده در جرثقیل، باید توسط فرد متخصص آزمایش شده و تعیین شود که کدام یک از این نواقص منجر به وقوع خطر می‌شود. در صورت وجود چنین نقصی راهکار مضاعفی باید برای شناسایی و رفع خطر مدنظر قرار گیرد.

۶-۷-۲-۲- بازرسی متناوب طناب

□ همه طناب‌ها باید در آغاز هر شیفت کاری به صورت چشمی بازرسی شوند. این بازرسی‌ها باید روی کشف نواقص

بزرگ که نمونه‌هایی از آن در زیر لیست شده است تمرکز داشته باشد:

أ) اعوجاج در طناب مانند پیچ و تاب خوردن طناب، ساییدگی، بازشدگی رشته‌های طناب، لانه پرنده‌ای شدن طناب، اعوجاج و تغییر شکل رشته اصلی طناب یا برآمدگی هسته طناب

ب) خوردگی به صورت عمومی

ت) شکسته یا بریده شدن رشته‌های طناب

ث) تعداد، توزیع و نوع شکستگی در طناب‌ها (با توجه به الزامات بخش ۶-۵-۴-۱-)

ج) اگر آسیب‌ها و نواقص موجود در طناب مطابق با بندهای (أ) تا (ج) بخش ۶-۷-۲-۲- باشد، باید طناب تعویض گردد یا مطابق با بخش ۶-۷-۲-۳- بازرسی دقیق‌تری روی آن صورت گیرد.

۶-۷-۲-۳- بازرسی دوره‌ای طناب

□ تناوب دوره‌های بازرسی باید توسط فرد متخصص و بر اساس فاکتورهای زیر تعیین گردد:

أ) عمر مورد انتظار طناب با توجه به تجربیات مشخص شده در یک محیط کار بخصوص یا محیط‌های مشابه

ب) بدی شرایط زیست محیطی و آب و هوایی

ت) درصد باربرداری‌ها

ث) تناوب دوره‌های عملیاتی

ج) میزان در معرض بارهای شوک دار بودن

نیازی نیست که بازرسی‌ها مطابق تقویم زمانی و در بازه‌های منظمی صورت گیرد. بازرسی‌ها باید هنگامی که طناب به پایان عمر مفید خود می‌رسد با تناوب بیشتری انجام شود.

□ بازرسی دوره‌ای باید برای کل طول طناب انجام شود. قسمت‌های خارجی رشته‌های طناب باید در هنگام بازرسی

قابل‌رؤیت باشد. هرگونه خرابی که باعث کاهش مقاومت اولیه طناب شود باید موردتوجه قرار گیرد و مشخص

شود که این خرابی در صورت استفاده مداوم باعث وقوع خطر می‌شود یا خیر. مواردی که باعث کاهش و از دست

رفتن مقاومت طناب می شود شامل موارد زیر است:

- أ) موارد مطرح شده در بخش ۶-۷-۳-.
- ب) کاهش قطر طناب به کمتر از قطر اسمی طناب در اثر کاهش مقاومت هسته طناب، خوردگی داخلی و خارجی و یا ساییده شدن قسمت خارجی طناب یا کابل ها
- ت) خوردگی یا شکستگی شدید در نواحی انتهایی کابل ها
- ث) خوردگی شدید، خمیدگی، شکستگی و ساییدگی شدید
- به هنگام بازرسی ها توجه خاصی باید به قسمت هایی که باعث خرابی سریع در طناب می شود، صورت گیرد:
- أ) قسمت هایی که در تماس با زین قلاب ها، قرقره های تعادلی یا سایر قرقره ها هستند و حرکت و لغزش طناب محدود باشد
- ب) قسمت هایی که در خم های معکوس قرار دارند
- ت) قسمت هایی از طناب که به طور معمول در هنگام بازرسی چشمی مخفی هستند؛ مانند قسمت های درونی قرقره ها
- به منظور گردآوری و تولید اطلاعاتی که زمینه قضاوت برای تعویض طناب در زمان مناسب باشند، ثبت دائم اطلاعات بازرسی ها الزامی است. این سوابق باید حاوی نکات مربوط به انواع خرابی باشد.

۶-۷-۳- تست جرثقیل

۶-۷-۳-۱- تست های عملیاتی

- جرثقیل های جدید و نیز جرثقیل هایی که تعمیر یا تعویض و یا دوباره نصب شده اند و یا تغییراتی در آن ها به وجود آمده است قبل از اینکه در سرویس قرار بگیرند باید مطابق با الزامات این دستورالعمل تست گردند. این تست ها باید توسط فرد معین و متخصص انجام شود.

- تست جرثقیل شامل موارد زیر است:

- بالا و پایین بردن بالابر
- حرکت Trolley
- حرکت پل اصلی
- ابزار محدودکننده بالابر

أ) تنظیمات لغزش ابزار محدودکننده بالابر باید در حالت قلاب خالی تست شود. بدین صورت که چند بار رفت و برگشت قلاب به همراه افزایش سرعت حرکت قلاب انجام شده تا به ماکزیمم سرعت برسد. اگر دستگاه بالابر تنها دارای یک حد سرعت باشد باید با همان سرعت تست شود.

ب) مکانیسم فعال سازی ابزار محدودکننده بری حرکت به سمت بالا باید طوری تنظیم و تست شود که به هنگام حرکت بالابر به سمت بالا بلوک بار و یا خود بار با Trolley و یا پل جرثقیل برخورد نکند.

- ابزارهای محدودکننده حرکت Trolley و پل جرثقیل در صورت وجود، باید با قلاب خالی و یا با بار تست

شوند. در این حالت نیز باید به صورت متوالی سرعت حرکت Trolley و یا پل را تا حد سرعت ماکزیمم افزایش داد و سپس ابزار محدودکننده را در این حالات تست نمود. سرعت‌ها و میزان بار برای تست باید توسط شرکت سازنده یا فرد متخصص تعیین گردد.

- تست دستگاه‌های قفل کننده و نیز دستگاه‌های نمایشگر
- تست نمایشگرهای سرعت باد از نظر عملکرد درست مطابق با نظرات تولیدکننده دستگاه یا فرد متخصص
- تست عملکرد جرثقیل برای جرثقیل‌هایی که تعویض یا تعمیر شده‌اند با توجه به نظر فرد متخصص می‌تواند محدود به بخش‌های تعمیر یا تعویض شده بشود.

۶-۷-۳-۲- تست بار^۱

- برای جرثقیل‌های جدید، تازه نصب شده، تعویض شده، تعمیر شده و نیز تغییر یافته باید قبل از راه اندازی اولیه جرثقیل، تست بار انجام شود. این تست باید توسط فرد متخصص انجام بگیرد.
 - تست بار برای جرثقیل‌های تعویض شده، تعمیر شده و تغییر یافته می‌تواند محدود به تست عملکرد قسمت‌هایی که تعویض یا تعمیر شده‌اند و یا تغییر یافته‌اند باشد.
 - بحث تعویض زنجیر بار و نیز طناب به طور مشخص در تست بار لحاظ نمی‌شود در حالی که طناب و زنجیر بار باید مطابق با الزامات بخش ۶-۷-۳-۱- و قبل از اینکه دوباره در سرویس قرار بگیرند تست شوند.
 - میزان بار تست شده نباید کمتر از ۱۰۰٪ و نیز بیشتر از ۱۲۵٪ بار مجاز جرثقیل‌ها و بالابرها باشد.
 - گزارش تست بار از قبیل مراحل انجام شده و میزان باری که توسط جرثقیل تحمل شده باید توسط نفر تست کننده تهیه و ثبت گردد.
 - نحوه انجام تست بار باید مطابق با موارد زیر و یا نظر یک فرد متخصص باشد:
- ا) بار آزمایشی باید در فاصله‌ای که به طور حتم توسط جرثقیل نگه داشته می‌شود بالا آورده شده و توسط ترمزهای بالابر نگه داشته شود.
- ب) بار آزمایشی باید توسط حرکت عرضی Trolley در تمام طول پل اصلی انتقال داده شود.
- ت) همچنین بار آزمایشی باید روی ریل‌های طولی جرثقیل در حالی که یک مرحله، بار در سمت چپ پل و مرحله دیگر بار در سمت راست پل است، طول کل ریل‌ها را طی نماید.
- ث) بار آزمایشی باید پایین آورده شده و توسط ترمزها متوقف و نگه داشته شود.

¹ Load Test

۸-۶- آموزش اپراتورها و عملیات با جرثقیل

۸-۶-۱- آموزش اپراتورهای جرثقیل

۸-۶-۱-۱- هدف از آموزش اپراتورها

آموزش اپراتورها به منظور ارتقاء مهارت در عملکرد آن‌ها باید مطابق با الزامات این بخش انجام شود.

۸-۶-۱-۲- الزامات عمومی

□ آیتم‌های آموزشی اپراتورها باید روی خود جرثقیل و برای کاربردهای مخصوص آن انجام شود. این آیتم‌ها مطابق

منابع آموزشی عنوان شده در بخش ۸-۶-۱-۳- باشد.

□ برنامه‌های آموزشی و محتوای آن‌ها مطابق موارد زیر است اما محدود به موارد زیر نیست:

أ) مشخصات فیزیکی محل کار

ب) مشخصات عملکردی و پیچیدگی‌های جرثقیل

ت) شناخت انواع بارهایی که با جرثقیل می‌توان جابجا نمود. مانند:

- بارهای چندقسمتی
- مواد خام
- مواد حجیم
- قطعات ماشین‌آلات
- مواد مذاب
- مواد داغ
- مواد شکستنی یا مواد بادوام

ث) شناخت وظایف اپراتور جرثقیل و دیگر نفرات درگیر با جرثقیل در حرکت و جابجایی بار

۸-۶-۱-۳- منابع آموزشی

مثال‌های از منابع آموزشی شامل موارد زیر است:

- اطلاعاتی که در خود راهنماهای تجهیزات مطرح شده است
- اطلاعات مربوط به شرکت‌های تجاری
- منابع آموزشی دولتی مانند وزارت کار
- گروه‌ها و اتحادیه‌های کارگری
- اطلاعات مربوط به دوره‌ها، سمینارها؛ منابع چاپ‌شده توسط تولیدکنندگان جرثقیل، مشاوران و مدارس تجاری، مدارس تحصیلات تکمیلی، کارفرماها و نیز شرکت‌های تولیدکننده قطعات جرثقیل

- الزامات و ملاحظات مطرح شده در استانداردهای جامع ملی^۱

۶-۸-۲- آموزش افراد غیر اپراتور

۶-۸-۲-۱- هدف

افراد دیگر مانند پرسنل تعمیر و نگهداری، پرسنل تست و بازرسان جرثقیل باید برحسب وظیفه‌ای که هرکدام در کار با جرثقیل دارند، آموزش‌های لازم را بر طبق الزامات این دستورالعمل فراگیرند.

۶-۸-۳- عملیات با جرثقیل

۶-۸-۳-۱- الزامات عمومی

موارد زیر باید توسط تمامی پرسنلی که با جرثقیل کار می‌کنند رعایت شود:

- یک علامت هشدار، قفل یا تگ مناسب باید بر روی هر یک از کلیدهایی که سیستم انرژی یا برق جرثقیل را کنترل می‌کند قرار داده شود. این کلیدها شامل کلید قطع برق جرثقیل، قطع جریان حرکتی و یا قطع جریان ریل‌های جرثقیل است. هیچ‌کس به‌جز نفراتی که خود این علامت‌ها را بر روی این وسایل قرار داده‌اند نباید آن‌ها را بردارد یا حذف کند.
- علائم هشدار و ایمنی که روی تجهیزات حمل و جابجایی بار قرار دارد نباید برداشته یا پنهان شده باشد.
- هنگامی که شخص بر روی بار قرار دارد نباید بار بالا یا پایین یا به‌طور کلی حرکت داده شود.
- طناب بالابر باید عاری از هرگونه پیچ و تاب بوده و نباید به دور بار پیچیده شده باشد.
- از قفل قلاب در صورت وجود باید استفاده شود.
- در صورت استفاده از قفل در قلاب باید این قفل به‌خوبی بسته باشد و هیچ‌گونه باری بر روی این قفل وارد نشود.
- بارها، اسلینگ‌ها و سایر وسایل بلند کردن بار باید در قسمت کاسه‌ای قلاب قرار بگیرند.
- طناب بالابر باید به‌خوبی در شیارهای درام بالابر و نیز قرقره‌ها قرار بگیرد.
- افراد باید به هنگام معلق بودن بار از آن فاصله بگیرند.
- احتیاط لازم به هنگام استفاده از لوازم آهnbربایی برای حمل بار، باید مدنظر قرار بگیرد زیرا خطر سقوط بارهای فلزی وجود دارد.
- جرثقیل باید برای بلند نمودن بار به‌صورت کاملاً عمودی استفاده شود و بلند کردن بار به‌صورت مایل و از کنار مجاز نیست مگر اینکه این کار توسط فرد مجرب و با در نظر گرفتن احتیاط‌های زیر انجام شود:
 - توجه شود که تنش و نیروی بیش از اندازه مجاز به هر یک از اعضای جرثقیل وارد نشود.
 - طناب بالابر به هیچ‌یک از اعضای جرثقیل مانند پل‌ها یا قاب Trolley یا اعضای دیگر برخورد نکند مگر

¹ National Consensus Standards

اینکه اعضا برای تحمل این برخورد طراحی شده باشند.

- باید توجه شود که باربرداری در این حالت (مایل) باعث خارج شدن طناب از شیار درامها و قرقره ها نشود.
- نباید از جرثقیل برای بلند کردن و جابجایی بارهای بیش از حد بار مجاز جرثقیل استفاده نمود. مگر اینکه حمل بار طی یک نقشه مهندسی شده^۱ و نیز تست های تأیید شده انجام پذیرد.
- برای اندازه گیری وزن بار نباید از ابزار محدودکننده بار استفاده نمود.
- طناب بالا بر باید در برابر آسیب هایی از قبیل گدازه های جوشکاری و دیگر آلودگی های مخرب محافظت شود.

۶-۸-۳-۲- وظایف مدیریت جرثقیل (کارفرما یا صاحب جرثقیل)^۲

مدیریت جرثقیل باید اقدامات زیر را انجام دهد:

- أ) مدیر جرثقیل باید وظایف اپراتورها و نفرات دیگر که با جرثقیل کار می کنند را در هر بار عملیات با جرثقیل، مشخص کند و به صورت کتبی به هر یک از نفرات محول نماید.
- ب) آموزش های لازم را برای نفراتی که با جرثقیل کار می کنند فراهم نماید.
- ت) آزمون های کتبی و عملی برای سنجش میزان دانش و مهارت نفرات در کار با جرثقیل را برگزار نماید.
- ث) مدیر جرثقیل باید یک گواهینامه یا مدرک رسمی که نشان دهد نفرات آموزش های لازم را دیده اند و نیز آزمون های مورد نظر را با موفقیت گذرانده اند برای هر یک از آنها صادر نماید.
- ج) همچنین مدیر باید نفراتی که از لحاظ ذهنی و فیزیکی برای کار با هر تجهیز مناسب هستند را انتخاب نماید.

۶-۸-۳-۳- وظایف اپراتورهای جرثقیل

أ) بلند کردن و جابجا نمودن بار

۱. برای بلند کردن و جابجا نمودن بار ۳ مرحله باید در نظر گرفته شود:

- قبل از باربرداری
- در حین باربرداری
- بعد از باربرداری

۲. تمامی الزاماتی که در مرحله قبل از باربرداری در این دستورالعمل بیان می شود جزء وظایف اپراتور است.

۳. بستن بار، قرار دادن بار روی قلاب و سایر وظایف مربوط به حمل بار بعضاً توسط افرادی به غیر از اپراتور انجام می شود.

۴. ویژگی های مختلف عملیاتی جرثقیل شامل نوع جرثقیل، نحوه کنترل جرثقیل مثلاً کنترل از راه دور، از روی زمین و یا کابین، نقطه تسلط اپراتور بر جرثقیل و همچنین هدف استفاده از جرثقیل از جمله شرایطی هستند که مشخص می کند که چه کسی (اپراتور یا اشخاص دیگر) وظیفه و مأموریت حمل و جابجایی بار را باید به عهده بگیرد.

¹ Planned Engineered Lifts

² Owner/User

ب) مرحله قبل از باربرداری.

اپراتور باید موارد زیر را انجام دهد:

۱. استانداردها و دستورالعمل‌ها و راهنماهای لازم در مورد ایمنی تجهیزات و ایمنی عملیات با جرثقیل را مطالعه کند و با آن‌ها آشنا باشد.
۲. با کنترل‌ها، دستورالعمل‌ها و علائم هشدار که روی تجهیزات حمل بار قرار دارد، آشنا باشد.
۳. تنها زمانی که از لحاظ جسمی و فیزیکی در وضعیت مناسب هست با جرثقیل کار کند.
۴. هنگامی که برچسب هشدار، یا قفل یا برچسب Lockout/Tagout بر روی دستگاه قرار دارد نباید جرثقیل را روشن نماید. در این شرایط اپراتور تنها زمانی مجاز به کار است که این برچسب‌ها توسط فردی که آن‌ها را قرار داده است برداشته شود.
۵. هنگامی که برچسب‌های عنوان شده در بند ۴ روی تجهیزات و قسمت‌های مختلف جرثقیل قرار دارد، هرگز نباید این برچسب‌ها توسط اپراتور برداشته شود.
۶. اپراتور باید قبل از خاموش کردن جریان اصلی برق جرثقیل، تمامی کنترل‌کننده‌های دستگاه را روی حالت خاموش قرار دهد.
۷. قبل از خاموش نمودن جرثقیل اپراتور باید مطمئن شود که هیچ‌یک از کارکنان در نزدیکی جرثقیل نباشند.
۸. تست عملکرد دستگاه باید توسط اپراتور و مطابق با بخش ۶-۷-۱-۳- این دستورالعمل انجام شود.
۹. تابلوها و علائم هشدار یا ایمنی نباید از روی تجهیزات برداشته یا از دید پنهان شود.
۱۰. اپراتور باید با علائم حرکتی با دست آشنا باشد. این حرکات در بخش ۶-۸-۹- نشان داده شده است.
۱۱. اپراتور باید بررسی نماید که جهت حرکت قلاب، پل و Trolley جرثقیل دقیقاً مطابق با جهت‌های نشان داده شده روی کنترل دستگاه باشد.
۱۲. اپراتور باید دقت کند که طناب بالابر دارای پیچ و تاب نبوده و یا به دور بار پیچیده نشده باشد.
۱۳. اپراتور باید بار را مستقیم یا به وسیله اسلینگ‌ها و ابزار مناسب به قلاب وصل نماید.
۱۴. اپراتور باید دقت نماید که بار یا اسلینگ‌ها و یا دیگر تجهیزات باربرداری دقیقاً رو قسمت کاسه‌ای قلاب قرار بگیرد.
۱۵. اپراتور از قفل قلاب در صورت وجود استفاده نماید.
۱۶. اپراتور باید اطمینان حاصل کند که قفل قلاب به خوبی بسته شده و نیز هیچ‌گونه باری روی خود قفل قرار نگیرد.
۱۷. اپراتور باید اطمینان حاصل نماید که طناب به‌طور مناسب در روی درام بالابر و نیز شیار قرقره‌ها قرار گرفته باشد تا طناب در حالت شل و آزاد نباشد.
۱۸. اپراتور باید در صورت وجود دستگاه‌های هشداردهنده، این دستگاه‌ها را در حالات زیر فعال نماید:
 - قبل از حرکت پل یا Trolley
 - به صورت متناوب و هنگامی که در مسیر حرکت بار افرادی قرار داشته باشند.
۱۹. اپراتور باید از محل‌ها و ورودی‌های مجاز سوار کابین جرثقیل شود.

۲۰. اپراتور باید اطمینان حاصل نماید که از ترانسmitter^۱ مناسب برای کار با جرثقیل استفاده شود.



شکل (۴۵-۶) نمونه ترانسmitterها

ت) مرحله حین باربرداری.

اپراتور باید اقدامات زیر را انجام دهد:

۱. اپراتور باید در حین حمل بار به علامتهایی که از طرف نفر علامت دهنده^۲ نشان داده می شود واکنش نشان دهد.
 ۲. اپراتور هنگامی که نفر علامت دهنده حضور ندارد باید مسئولیت حمل بار را به عهده بگیرد.
 ۳. اپراتور باید از علامت «ایست یا توقف» فارغ از این که چه کسی علامت بدهد، تبعیت نماید.
 ۴. اپراتور تنها زمانی مجاز به حمل و برداشتن بار است که بار موردنظر کمتر از حد مجاز بار جرثقیل و بالابر باشد که این حدود بر روی جرثقیل و تجهیزات آن مشخص شده است:
- اپراتور باید در صورت وجود ابهام در میزان بار، مقدار مجموع کل بار را مشخص کند تا این مقدار از مقدار مجاز بار فراتر نرود.
 - اپراتور به هنگام محاسبه و اندازه گیری مقدار مجموع بار نباید از وسایل محدودکننده بار استفاده نماید.

¹ Transmitter

² Signalperson

- میزان مجموع بار نباید از بار مجاز بیشتر شود مگر اینکه طی تست‌های تأییدشده و نقشه مهندسی شده نیاز به حمل بار بیش از حد مجاز باشد.
- ۵. هنگامی که اپراتور از ایمنی کامل جرثقیل مطمئن نیست باید عملیات با جرثقیل را متوقف نماید. بعد از تأمین ایمنی دستگاه اپراتور مجاز به ادامه کار با جرثقیل است.
- ۶. دقت شود که طناب‌های مختلف به دور هم پیچیده نشده باشند.
- ۷. اپراتور باید طناب شل و آزاد را به اندازه چند اینچ (چند سانتیمتر) بالا ببرد تا مطمئن شود که بار به صورت مناسب و متعادل و محکم بر روی تجهیزات باربرداری از قبیل قلاب و اسلینگ قرار گرفته است.
- ۸. اپراتور باید سعی کند که تکان‌های بار یا قلاب بار را کم کند.
- ۹. اپراتور باید هنگام بلند کردن بار به صورت محکم و ثابت بایستد.
- ۱۰. اپراتور باید از کم و زیاد کردن سرعت حمل بار بپرهیزد.
- ۱۱. اپراتور باید دقت نماید که برای بستن بار مانعی وجود نداشته باشد.
- ۱۲. اپراتور باید ترمزهای بالابر را چک کند. در صورتی که باری در حد بار مجاز در حال جابجایی باشد باید بار را در فاصله کوتاهی بالا برده و ترمزها را امتحان نماید.
- ۱۳. هنگامی که دستگاه محدودکننده بالابر درگیر باشد باید بلند کردن بار متوقف شود. دستگاه محدودکننده بالابر که حرکت به سمت بالا را کنترل می‌نماید، نباید تا هنگامی که دیگر ابزار اضافی برای جلوگیری از بالا رفتن بیش از حد بار وجود دارد، استفاده شود.
- ۱۴. از حمل بار بر روی سر نفرات خودداری نماید.
- ۱۵. اپراتور باید به هنگام حمل بار با جرثقیل فقط روی کار تمرکز داشته باشد.
- ۱۶. وقتی که اپراتور با کنترل از راه دور جرثقیل را هدایت می‌کند باید موارد زیر را رعایت نماید:
 - باید در محلی قرار بگیرد که مسیر حرکت جرثقیل و بار و همه موانع را به خوبی ببیند مگر اینکه یک نفر علامت دهنده باشد و به او کمک نماید.
 - در محلی قرار بگیرد که با باری که در حال حرکت و تکان خوردن است برخورد نکند.
- ۱۷. دستگاه هشدار باید در حالات زیر توسط اپراتور فعال شود:
 - قبل از حرکت دادن پل یا Trolley جرثقیل
 - به صورت متناوب در هنگام حرکت جرثقیل و زمانی که فرد یا افراد در مسیر حرکت بار قرار دارند.
- ۱۸. اپراتور باید بلافاصله، هرگونه اشکال در عملکرد جرثقیل، حرکت یا صدای نامتعارف، یا خرابی در تجهیزات که نیاز به تعمیر یا تنظیم یا تعویض داشته باشد را به مسئول جرثقیل اطلاع دهد.
- ۱۹. هنگامی که دو یا چند جرثقیل به طور همزمان در حال کار کردن هستند اپراتور باید در صورت مشاهده و قبل از برخورد جرثقیل‌ها با نفرات به آن‌ها هشدار دهد.

۲۰. در صورتی قطعی برق به هنگام عملیات با جرثقیل اپراتور باید همه کلیدهای کنترل جرثقیل را در حالت خاموش قرار دهد.
۲۱. بعد از وصل شدن برق باید اپراتور جهت حرکت کنترل ها و عملکرد کلیدهای کنترلی را قبل از شروع مجدد عملیات دوباره چک نماید.
۲۲. هنگامی که دو یا چند جرثقیل در حال حمل بار باشند اپراتور باید از جهت های حرکتی که توسط فرد معین شده نشان داده می شود پیروی نماید.
۲۳. اپراتور نباید بار را به صورت معلق روی جرثقیل رها نماید تا زمانی که وسایل نگهدارنده کمکی زیر بار قرار گرفته باشد و نیز موانع و حفاظ هایی برای جلوگیری از ورود افراد به محل بار معلق قرار داده شده باشد.
۲۴. اگر دستگاه محدودکننده حرکت پایین روی بالابر نصب شده باشد، باید در صورت درگیر بودن این دستگاه پایین بردن بار متوقف شود. این تجهیز نباید به عنوان یک وسیله عملیاتی به هنگام عملیات عادی با جرثقیل استفاده شود.
۲۵. هنگامی که فشار باد بیشتر از ۳۰ پوند بر فوت مربع (1 lb/ft^2) یا ۱۴۳۶ پاسکال (Pa) و نیز سرعت باد بیشتر از ۴۴ مایل بر ساعت (۷۰ کیلومتر بر ساعت)^۱ باشد، عملیات با جرثقیل های سقفی و دروازه ای که در فضای باز قرار دارند باید متوقف شود. این فشار باد توسط نشانگرهای مخصوص که بر روی جرثقیل قرار دارند نشان داده می شود.
۲۶. برای نگه داشتن ترانسمیتر از کمر بند یا وسیله نگهدارنده مناسب استفاده شود و یا ترانسمیتر در محلی که برای نگه داشتن آن تعبیه شده است قرار داده شود.
۲۷. اپراتور نباید به هنگام کار با کنترل های جرثقیل از دستکش استفاده نماید زیرا استفاده از دستکش باعث تداخل در کار با کنترل ها می شود.
۲۸. ترانسمیتر باید هنگامی که برق قطع می شود در حالت خاموش قرار بگیرد.
- ث) مرحله بعد از باربرداری.**
۱. هنگامی که کار با جرثقیل تمام شده است، بلوک بار و متعلقات آن باید بالاتر از ارتفاع بلندترین مانعی که زیر جرثقیل است قرار بگیرد.
 ۲. بعد از اتمام کار و شروع شیفت بعد، اپراتور باید اپراتور بعدی را در جریان اصلاحات، تعمیرات و تغییراتی که باید انجام شود، قرار دهد.
 ۳. جرثقیل های سقفی و دروازه ای که در فضای باز قرار دارند، باید بعد از اتمام کار به نحو مناسبی مهار شوند.
 ۴. اپراتور باید قبل از ترک کابین جرثقیل، باید کلیدهای قطع جریان اصلی جرثقیل و نیز کلید آهنبایی را قطع نماید.
 ۵. قبل از ترک دستگاه همه کنترل ها باید در حالت خاموش قرار گیرد.
 ۶. جرثقیل هایی که به وسیله Pendant کنترل می شوند باید قبل از ترک دستگاه توسط اپراتور در حالت خاموش قرار گیرند.

¹ [1] Total Gs Ep Str 006, Requirements For The Design, Fabrication And Testing Of Overhead Travelling Cranes, 2012. (Page 13)

[2] Cmaa 74, Specifications For Top Running And Under Running Single Girder Electric Traveling Cranes Utilizing Under Running Trolley Hoist, 2015. (Page 18)

۷. ترانسسمیتر جرثقیل باید بعد از اتمام کار و قبل از ترک جرثقیل در محل معین شده، قرار داده شود.

۶-۸-۳-۴- وظایف نفر باربند^۱

نفرات باربند یا Riggerها باید حداقل وظایف زیر را رعایت نمایند:

- ا) نفر باربند باید اطمینان حاصل کند که وزن بار و نیز مرکز ثقل تقریبی بار به درستی محاسبه و مشخص شده باشد.
- ب) نفر باربند باید از ابزار^۲ مناسب جهت بستن بار و یا بازرسی بار استفاده نماید.
- ت) نفر باربند باید اطمینان حاصل نماید که میزان بار مجاز تجهیزات بستن بار، برای حمل بار مورد نظر کافی باشد. همچنین تعداد نوارهای مورد استفاده برای بستن بار، بررسی نوع گره و نیز اثر زاویه بستن اسلینگها باید به خوبی بررسی شود.
- ث) نفر باربند باید به نحوی مناسب ابزار باربندی را به قلابها و شگلها و سایر وسیلههای نگهدارنده بار وصل نماید.
- ج) نفر باربند باید اطمینان حاصل نماید که تجهیزات باربندی به طور دقیق و مناسب در برابر ساییدگی، بریدگی و دیگر آسیبها به هنگام باربرداری، محافظت می شوند.
- ح) بستن بار باید به نحوی انجام شود که پایداری و تعادل بار هنگام باربرداری به نحو مناسبی حفظ شود.
- خ) نفر باربند باید با علائم اجرایی مناسب برای تجهیزاتی که استفاده شده را به کار ببرد.
- د) نفر باربند باید به وسیله ابزار مناسب هدایت بار^۳، در صورت نیاز آن را کنترل نماید.
- ذ) نفر باربند باید اپراتور را از وجود هرگونه پیچ و تاب بر روی طناب آگاه سازد.
- ر) نفر باربند باید قفل قلاب را در صورت وجود ببندد.
- ز) نفر باربند باید دقت نماید که قفل قلاب به خوبی بسته شده و هیچ گونه باری بر روی آن قرار نگرفته باشد.
- س) نفر باربند باید مطمئن شود که بار به همراه اسلینگ و یا ابزار باربرداری آن به درستی روی قسمت کاسه ای قلاب قرار گرفته باشد.
- ش) نفر باربند باید مطمئن شود که طناب و کابل های بالا بر به هنگام عملیات به دور هم پیچیده نشوند.
- ص) نفر باربند باید مطمئن شود که بار و بسته بندی آن آزادانه قابل حرکت باشند.

۶-۸-۴- طرح باربرداری های مهندسی شده^۴

باربرداری های مهندسی شده در برخی مواقع برای حمل بار بیش از بار مجاز مورد نیاز است. این نوع باربرداری معمولاً برای مقاصد خاص مانند حمل قطعات برای ساخت و ساز جدید و نیز تعمیرات اساسی استفاده می شود. هر عملیات باربرداری مهندسی شده که درواقع باربرداری بیش از حد بار مجاز در آن صورت می گیرد باید به عنوان یک عملیات جداگانه و در قالب

¹ Rigger

² Rigging Equipment

³ Tag Line

⁴ Planned Engineered Lifts



دستور کار خاص انجام شود. محدودیت‌ها و طرح و برنامه‌های مورد نیاز باید به صورت اجرایی و بر طبق بندهای زیر باشد:

- أ) طرح باربرداری مهندسی شده محدود به جرثقیل‌هایی است که بار مجاز آن‌ها بیشتر یا مساوی ۵ تن باشد.
- ب) هنگام انجام برنامه باربرداری مهندسی شده، وزن بار نباید از ۱۲۵٪ وزن بار مجاز جرثقیل بیشتر شود مگر اینکه شرایط بند ث برقرار باشد.
- ت) طرح باربرداری مهندسی شده باید حداکثر ۲ مرتبه و هر بار در بازه زمانی ۱۲ ماهه انجام شود، در غیر این صورت باید مطابق بند ث عمل شود.
- ث) اگر در طرح باربرداری مهندسی شده نیاز به حمل بار بیش از ۱۲۵٪ بار مجاز و نیز تعداد دفعات بیشتر از ۲ مرتبه در ۱۲ ماه باشد، باید حتماً با شرکت سازنده جرثقیل مشورت شود.
- ج) هر طرح باربرداری مهندسی شده باید مطابق با الزامات زیر باشد:
۱. خلاصه وضعیت جرثقیل، مربوط به تاریخچه فعالیت‌های انجام شده از قبیل باربرداری‌های مهندسی شده قبلی، تعمیرات سازه‌ای و تغییرات در ساختار اولیه جرثقیل همگی باید به دقت بررسی شود.
 ۲. اگر قرار باشد طرح باربرداری مهندسی شده مطابق با شرایط بند ث اجرا شود باید طراحی‌های سازه‌ای، مکانیکی، الکتریکی، نیوماتیکی و هیدرولیکی اجزاء جرثقیل همه از منظر محاسبات اجرایی بررسی شود و این محاسبات توسط فرد متخصص و نیز شرکت سازنده به تأیید برسد.
 ۳. طراحی سازه نگهدارنده جرثقیل و مطابقت آن با معیارهای طراحی و اجرایی باید بررسی و به تأیید فرد متخصص برسد. سازه نگهدارنده باید بازرسی شود و هرگونه خرابی و یا آسیب باید در محاسبات مربوط به طرح باربرداری لحاظ شود.
 ۴. همچنین جرثقیل باید مطابق با بخش ۶-۷-۱-۴- و قبل از انجام عملیات باربرداری بازرسی شود.
 ۵. باربرداری باید تحت شرایط کنترل شده و با هدایت فرد مشخصی که باربرداری‌های قبلی را نیز انجام داده، صورت بگیرد. همه افراد حاضر در محل باید نسبت به انجام عملیات آگاه شوند.
 ۶. اپراتور باید جرثقیل را تست کند. بدین صورت که اندکی بار را بلند کرده و ترمزها را امتحان نماید. باربرداری زمانی مجاز به ادامه است که ترمز جرثقیل بار را متوقف و نگه دارد. هرگونه عدم موفقیت در نگه داشتن بار باید قبل از ادامه عملیات اصلاح شود.
 ۷. در عملیات باربرداری مهندسی شده جرثقیل باید مطابق با بخش ۶-۷-۱-۵-، بعد از اینکه حمل بار به اتمام رسید و قبل از هرگونه عملیات باربرداری بعدی، بازرسی شود.
 ۸. بعد از انجام عملیات یک مدرک شامل محاسبات انجام شده، بازرسی‌ها و تمامی فواصلی که بار حمل شده، تهیه شود و در دسترس افراد ذیصلاح و معین قرار بگیرد.
- ح) بار آزمایشی مجاز مشخص شده برای تست بار در بخش ۶-۷-۳-۲- در طرح باربرداری مهندسی شده کاربرد ندارد.

۵-۸-۶- ابزار محدودکننده بالابر (کلیدهای محدودکننده)

ا) قبل از استفاده اولیه هرکدام از بالابرها در هر شیفت اپراتور باید کلیدهای محدودکننده بالابر را تحت شرایطی که هیچ نوع باری روی جرثقیل نیست آزمایش نماید. اگر ابزار محدودکننده حرکت پایین^۱ وجود داشته باشد، این ابزار نیز باید توسط فرد مجرب و متخصص آزمایش شود. اگر بیش از یک ابزار محدودکننده بالابر^۲ وجود داشته باشد تنها عملکرد ابزار اصلی باید آزمایش شود. اگر ابزار محدودکننده عملکرد مناسبی نداشته باشند، اپراتور باید سریعاً فرد معین شده را آگاه نماید.

۶-۸-۶- علامت‌ها^۳

۱-۶-۸-۶- علامت‌های استاندارد

ا) علامت‌ها و سیگنال‌هایی که به اپراتور داده می‌شود باید مطابق با علامت‌های بیان شده در این دستورالعمل باشد. مگر اینکه از وسایل ارتباط صوتی (ارتباط تلفنی، رادیویی و یا معادل‌های آن) استفاده شود.

ب) علامت‌ها باید قابل تشخیص و قابل شنیدن باشد.

ت) سیگنال‌های دستی باید به صورت ظاهری و به صورت مصور تهیه و در محل نصب شده باشد.

۲-۶-۸-۶- علامت‌های خاص

ا) در عملیات خاص ممکن است نیاز به علامت‌های خاص و یا تغییر در علامت‌های استاندارد باشد.

ب) علامت‌های خاص باید مورد تأیید و تفهیم نفر علامت دهنده^۴ و اپراتور باشد.

ت) علامت‌های خاص نباید در تعارض با علامت‌های استاندارد باشد.

۷-۸-۶- الزامات متفرقه

۱-۷-۸-۶- کابین‌ها

ا) فقط لباس و لوازم ضروری باید در کابین اپراتور قرار بگیرد زیرا وجود وسایل اضافی باعث ایجاد تداخل در کار می‌شود.

ب) ابزارآلات، ظروف روغن، پارچه‌ها و دیگر لوازم ضروری باید در محفظه‌های ضد حریق قرار بگیرند و نباید در کابین رها شوند.

¹ Lower Limit Device

² Upper Limit Device

³ Signals

⁴ Signalperson

۶-۸-۲- کپسول‌های آتش‌نشانی

اپراتورها باید از محل قرار گرفتن کپسول‌های آتش‌نشانی و نیز نحوه کار با آن‌ها و همچنین نگهداری درست از آن‌ها آگاهی داشته باشند. کپسول‌های آتش‌نشانی باید از نوع قابل حمل و از نوع^۱ 10 BC باشد.

۶-۸-۸- LOCKOUT/TAGOUT جرثقیل

۶-۸-۸-۱- کلیات

أ) رویه‌های LOCKOUT/TAGOUT باید توسط کارفرما یا استفاده‌کننده جرثقیل‌ها مشخص و معین و پیاده‌سازی شود.

ب) رویه‌های LOCKOUT/TAGOUT باید مطابق با استاندارد ANSI Z244.1 باشد.

۶-۸-۹- علامت‌های (سیگنال‌های) لازم در کار با جرثقیل

علامت‌های لازم در حین عملیات که باید توسط نفر علامت دهنده برای ارتباط با اپراتور استفاده شود در شکل (۶-۴۶) نشان داده شده است.

□ HOIST (بالا بردن)

□ LOWER (پایین بردن)

□ BRIDGE TRAVEL (حرکت دادن پل)

□ TROLLEY TRAVEL (حرکت دادن Trolley)

□ STOP (توقف)

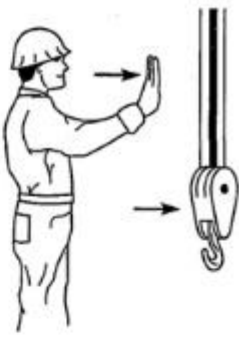
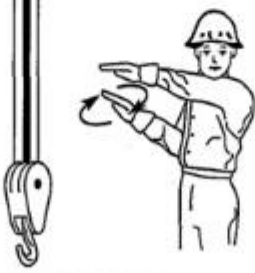
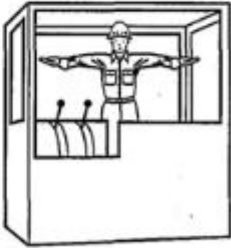
□ EMERGENCY STOP (توقف اضطراری)

□ MULTIPLE TROLLEY (حرکت همزمان Trolley ها)

□ MOVE SLOWLY (حرکت آهسته)

□ MAGNET IS DISCONNECTED (آهنربا قطع شده است).

^۱ کپسول‌های لازم برای استفاده در اطفا حریق‌های تجهیزات الکتریکی (C) و مایعات آتش‌گیر (B) با میزان پوشش ۱۰ فوت مربع

 HOIST. With forearm vertical, forefinger pointing up, move hand in small horizontal circle.	 LOWER. With arm extended downward, forefinger pointing down, move hand in small horizontal circle.	 BRIDGE TRAVEL. Arm extended forward, hand open and slightly raised, make pushing motion in direction of travel.
 TROLLEY TRAVEL. Palm up, fingers closed, thumb pointing in direction of motion, jerk hand horizontally.	 STOP. Arm extended, palm down, move arm back and forth horizontally.	 EMERGENCY STOP. Both arms extended, palms down, move arms back and forth horizontally.
 MULTIPLE TROLLEYS. Hold up one finger for block marked "1" and two fingers for block marked "2". Regular signals follow.	 MOVE SLOWLY. Use one hand to give any motion signal and place other hand motionless in front of hand giving the motion signal. (Hoist slowly shown as example.)	 MAGNET IS DISCONNECTED. Crane operator spreads both hands apart — palms up.

شکل (۴۶-۶) سیگنال‌های عملیاتی در کار با جرثقیل سقفی

۶-۸-۹-۱- چک لیست بررسی ایمنی جرثقیل سقفی

چک لیست حاضر به صورت کلی موارد ایمنی جرثقیل را مورد ارزیابی قرار می دهد. برای بررسی دقیق تر جرثقیل در هر محیط کار به تناسب شرایط کاری و تغییرات موجود در جرثقیل ها، باید موارد اضافی با مشورت افراد متخصص نیز مورد بررسی قرار گیرد.

ردیف	آیتم‌ها	بله / خیر	توضیحات
۱	داده‌های مربوط به منبع انرژی جرثقیل؛ ولتاژ و فرکانس جریان با منبع انرژی مطابقت دارد.	بله ☐ خیر ☐	
۲	اتصالات پیچی دستگاه‌ها بخصوص اتصالات با مقاومت کششی بالا که در ریل‌های حرکت دهنده جرثقیل استفاده می‌شوند؛ واشرهای با مقاومت کششی زیاد به صورت مناسب در محل خود قرار دارد.	بله ☐ خیر ☐	
۳	اتصالات پیچی چک شده است.	بله ☐ خیر ☐	
۴	ضربه‌گیرهای جرثقیل و ریل‌ها به خوبی نصب شده و در محل مناسب خود قرار دارند.	بله ☐ خیر ☐	
۵	فواصل انتهایی حرکت جرثقیل و ریل‌ها مطابق با نقشه است.	بله ☐ خیر ☐	
۶	ارتفاع قلاب چک شده است. در صورت نیاز دوباره تنظیم شود.	بله ☐ خیر ☐	
۷	جعبه‌دنده بررسی شده که نشی نداشته باشد. همچنین پیچ‌های برگشت هوا درست نصب شده است.	بله ☐ خیر ☐	
۸	زنجر یا طناب به طور ملایم روغن کاری شده است.	بله ☐ خیر ☐	
۹	دفلکتورهای ^۱ زنجر یا طناب جرثقیل نصب شده است.	بله ☐ خیر ☐	
۱۰	کلیدهای محدودکننده اضطراری دستگاه (در هر دو حالت بالا و پایین بردن بار) تنظیم شده و عملیاتی است.	بله ☐ خیر ☐	
۱۱	کلیدهای محدودکننده حرکت‌های طولی و عرضی جرثقیل تنظیم شده و عملیاتی است.	بله ☐ خیر ☐	
۱۲	فاصله سنج نوری جرثقیل تنظیم شده است.	بله ☐ خیر ☐	
۱۳	ارتفاع قرارگیری کنترل (Pendant) چک شده است.	بله ☐ خیر ☐	
۱۴	جهت‌های روی کنترل دستگاه مطابق با جهت حرکت اجزاء جرثقیل است.	بله ☐ خیر ☐	
۱۵	علامت جهت حرکت روی کنترل نصب شده است.	بله ☐ خیر ☐	
۱۶	دسترسی و علامت‌گذاری کلیدهای اتصال اصلی برق و کلیدهای قطع اضطراری چک شده است.	بله ☐ خیر ☐	
۱۷	کنداكتورهای اتصال به زمین در سراسر طول دستگاه تنظیم شده و نیز نشانه‌گذاری شده است.	بله ☐ خیر ☐	
۱۸	گلندهای کابل ورودی به جعبه تقسیم ^۲ برق باید به درستی	بله ☐ خیر ☐	

^۱ Deflector^۲ Terminal Box

ردیف	آیتم‌ها	بله / خیر	توضیحات
	سیم‌کشی شده است.		
۱۹	دستگاه تنظیم و کنترل دستگاه در صورت وجود چک شده است.	بله ☐ خیر ☐	
۲۰	دستگاه قطع کننده اضافه بار ^۱ یا دستگاه اندازه‌گیری بار چک شده است.	بله ☐ خیر ☐	
۲۱	تنظیم رله‌ها انجام شده است.	بله ☐ خیر ☐	
۲۲	تنظیم مقاومت‌های جریان ^۲ انجام شده است.	بله ☐ خیر ☐	
۲۳	ترمینال‌های جریان برق محکم و چک شده است.	بله ☐ خیر ☐	
۲۴	فاصله مجاز جرثقیل با دیگر اعضای ساختار جرثقیل حفظ شده است.	بله ☐ خیر ☐	
۲۵	حرکت جرثقیل بر روی قسمت‌های مختلف ریل بررسی شده است.	بله ☐ خیر ☐	
۲۶	ترمزهای حرکت بالا و پایین بالابر چک شده است.	بله ☐ خیر ☐	
۲۷	ترمزهای حرکت طولی و عرضی خود جرثقیل چک شده است.	بله ☐ خیر ☐	
۲۸	سرعت حرکت بالابر در حرکت به سمت بالا و پایین و سرعت حرکت جرثقیل در حرکت طولی و عرضی چک شده است.	بله ☐ خیر ☐	
۲۹	عملکرد نشانگر جهت و سرعت باد چک شده است.	بله ☐ خیر ☐	
۳۰	درام بالابر ^۳ از لحاظ عملکرد چک شده است.	بله ☐ خیر ☐	
۳۱	دستگاه‌های هشداردهنده چک شده است.	بله ☐ خیر ☐	
۳۲	گواهینامه تأیید صلاحیت و سلامت دستگاه بررسی شده است.	بله ☐ خیر ☐	
۳۳	راهنمای عملیات و نگهداری سازنده جرثقیل مطالعه و بررسی شده است.	بله ☐ خیر ☐	

¹ Overload Cut-Off Device² Resistor³ Cable Drum

۷- ساید بوم

۷-۱- تعاریف و اصطلاحات

نشانگر زاویه بوم^۱: تجهیز جانبی است که روی بوم نصب شده و زاویه بوم را از سطح افقی می‌سنجد.

بار زاویه‌ای^۲: به جز بار معلق، هرگونه بار که در راستای عمود بر سایدبوم قرار نگرفته باشد.

قطع کن هوک^۳: این سیستم قطع کن زمانی که هوک پایینی به فاصله مشخصی از هوک بالایی می‌رسد وارد عمل شده و از حرکت بیشتر هوک پایینی جلوگیری می‌کند.

محور^۴: به مجموعه قطعاتی مانند شفت^۵ یا اسپیندل^۶ که باعث حرکت چرخ (چرخ زنجیری) دستگاه می‌شود. که می‌تواند شامل شفت، پوسته و چرخ‌دنده‌های موجود از قسمت شفت تا چرخ، اسپراکت^۷ یا هر قطعه مشابه با این عملکرد باشد.

سیستم بالابرنده بوم^۸: مجموعه درام چرخشی و طناب سیمی که باعث بالا یا پایین رفتن بوم می‌شود و سیستم بالا یا پایین کردن بوم می‌تواند هیدرولیکی نیز باشد.

ترمز بوم^۹: تجهیز هوشمندی که می‌تواند به‌عنوان قطع کن بوم در بیشترین زاویه نسبت به افق عمل کند.

ترمز^{۱۰}: تجهیز که برای متوقف کردن حرکت استفاده می‌شود و می‌تواند به‌وسیله ایجاد اصطکاک یا ابزار برقی باشد.

گزارش سلامت فنی^{۱۱}: مدرکی است مکتوب که توسط امور بازرسی فنی صادر و سلامت مکانیکی تجهیز را در زمان انجام تست، اعلام می‌نماید.

کلاچ^{۱۲}: قطعه‌ای جهت انتقال یا جدا کردن قدرت موتور به سیستم حرکت دستگاه که شامل انواع کلاچ اصطکاکی، الکترومغناطیسی، هیدرولیکی، پنوماتیکی یا هر نوع دیگر می‌تواند باشد.

وزنه تعادل^{۱۳}: وزنه‌ای است که در جهت مخالف با بوم نصب شده و پایداری تجهیز را در هنگام باربرداری افزایش می‌دهد. در بیشتر جرثقیل‌های متحرک این وزنه ثابت و در تعدادی هم قابلیت باز شدن (همانند سایدبوم‌ها) را دارا است.

¹ Angle Indicator

² Angled Load

³ Anti-Two-Block Device

⁴ Axle

⁵ Shaft

⁶ Spindle

⁷ Sprocket

⁸ Boom Hoist

⁹ Boom Stop

¹⁰ Brake

¹¹ Certificate

¹² Clutch

¹³ Counter Weight

دram^۱: قطعه‌ای استوانه‌ای که سیم بکسل بر روی آن پیچیده می‌شود.

بار دینامیکی^۲: هرگونه اعمال باری که بر روی یک دستگاه یا اجزا آن به وسیله اعمال نیرویی متحرک صورت می‌گیرد.

بار^۳: وزن هرگونه بار خارجی + وزن شگل + وزن اسلینگ + وزن هوک + وزن طناب سیمی

سیستم بالابرنده بار^۴: مجموعه درام چرخشی و طناب سیمی که باعث بالا یا پایین رفتن بار می‌شود.

نشانگر بار^۵: تجهیزاتی است که وزن بار را نشان می‌دهد. در برخی مراجع این وسیله Rated Capacity Indicator نیز نامیده می‌شود.

سیستم نشانگر و نمایش دهنده بوم^۶: هر سیستمی با توانایی محاسبه بار و کمک به اپراتور جهت باربرداری بهتر و علائم هشداردهنده قابل دیدن و شنیدن که دو آیتم زیر را دارا باشد:

- وزن باری را که از سطح زمین بلند کرده است.

- چند درصد از بار مجاز در آن فاصله از سطح زمین بلند کرده است.

جابجایی بار^۷: هرگونه جابجایی بار به صورت عمودی یا افقی نسبت به زمین یا دستگاه سایدبوم.

شعاع باربرداری^۸: فاصله افقی مرکز بار تا بیرونی‌ترین قسمت جلویی زنجیر چرخ سایدبوم است.

هوک پایینی بار^۹: مجموعه Hook, Shackle, Swivel, Sheave, Pin که به طناب سیمی بالارونده متصل است.

حداقل نیروی شکست^{۱۰}: کمترین نیرویی که در تست کشش به کار می‌رود تا مقدار شکست و واپاشیدگی طناب سیمی‌های نو و کارنکرده مشخص گردد.

تجهیزات کمک عملیاتی^{۱۱}: تجهیزات جانبی که در شرایط نامناسب باربرداری و ناایمن، عملکرد آن‌ها تحت فرمان اپراتور نمی‌باشند. مانند:

- قطع کن هوک (Anti-Two-Block Device)

- نشانگر بار مجاز (Rated Capacity Indicator)

- نشانگر زاویه بوم (Boom Angle Indicator)

- نشانگر شعاع باربرداری (Load Overhang Indication)

¹ Drum

² Dynamic Loading

³ Load

⁴ Load Hoist

⁵ Load Indicator

⁶ Load Monitoring And Indicating System

⁷ Load Movement

⁸ Load Overhang

⁹ Lower Load Block

¹⁰ Minimum Breaking Force

¹¹ Operational Aid

- قطع کن بوم (Boom Hoist Disconnect Device)

- نشانگر تراز دستگاه (Vehicle Level Indicator)

شخص مورد تأیید^۱: فردی که در زمینه کاری خود دارای مدرک مورد تأیید یا گواهینامه از یک مرجع معتبر باشد. همچنین شخصی که به واسطه آموزش، دانش و تجربه، توانایی برطرف نمودن مشکلات مرتبط با حوزه فعالیت خود را داشته باشد و در اینجا منظور کارشناس بازرسی فنی است.

اپراتور ذی صلاح^۲: اپراتوری است که الزامات مربوطه را مطابق آخرین دستورالعمل HSE و آموزشی اپراتوری ساید بوم گذرانده و دارای گواهینامه ویژه معتبر باشد.

ظرفیت باربرداری^۳: مقادیر مجازی باربرداری است که توسط سازنده و در تطابق با استانداردهای مرجع تعیین می گردد.

سیستم طناب کشی^۴: به نحوه چرخش طناب سیم ها بر روی درام و قرقره ها اطلاق می گردد.

سرویس نرمال^۵: باربرداری در محدوده لودچارت و در وزن های متفاوت (Random) باشد یا در ۲۵ درصد ساعت کاری دستگاه باربرداری کمتر از ۶۵ درصد بار مجاز یا همان SWL انجام گردد. در این حالت تست باربرداری به صورت سالیانه انجام می گردد.

سرویس سنگین^۶: باربرداری در محدوده بیشتر از حالت سرویس نرمال بوده و در این حالت تست باربرداری به صورت شش ماهه انجام می گردد.

سرویس فوق سنگین^۷: باربرداری در محدوده بیشتر از سرویس های نرمال و سنگین که شامل استفاده حداکثری از توان باربرداری دستگاه در استفاده روزانه از دستگاه است (مانند اجرای پروژه های خطوط لوله). در این حالت تست باربرداری به صورت سه ماهه انجام می گردد.

دستگاه ساید بوم^۸: دارای دو نوع چرخ زنجیری (Track-Type Tractor) و چرخ لاستیکی (Tractor-Wheel Type) است که بوم در یکی از دو سمت دستگاه قرار دارد و به منظور بالا یا پایین آوردن یا جابجایی بار قرار گرفته بر روی هوک استفاده می شود و این بار فقط در راستای عمودی می تواند جابجا شود.

باربرداری جانبی^۹: هرگونه بار که در راستای محور عمودی بوم نباشد.

پایدارکننده^{۱۰}: بازویی فلزی ثابت یا متحرک به منظور تثبیت پایداری دستگاه که وزنه های تعادل بر روی آن قرار می گیرد.

¹ Qualified Person

² Qualified Operator

³ Rated Capacity

⁴ Reeving System

⁵ Service, Normal

⁶ Service, Heavy

⁷ Service, Severe

⁸ Side Boom Tractor

⁹ Side Loading

¹⁰ Stabilizers

توانایی سازه^۱: توانایی سازه یک دستگاه و متعلقاتش در مقابل تنش‌های ناشی از بار اعمال شده را شامل می‌شود.

طناب و قرقره^۲: مجموعه سیم بکسل و قرقره‌ها که به منظور عملیات باربرداری استفاده می‌شود.

شرایط واژگونی^۳: هنگامی که بار روی هوک قرار گرفته در حالت Overhang باعث شود تا رولیک از روی زنجیر چرخ (Rail) در سمت مخالف بار (سمت وزنه تعادل) به مقدار $mm\frac{4}{6}$ فاصله بگیرد.

حمل و نقل برون سایتی^۴: جابجا شدن دستگاه سایدبوم از یک مکان به مکان دیگر.

حمل و نقل درون سایتی^۵: جابجا شدن دستگاه سایدبوم از یک مکان به مکان دیگر در محدوده سایت.

هوک بالایی بار^۶: مجموعه Hook و Pin, Sheave, Swivel, Shackle که در قسمت انتها و زیر بوم قرار دارد.

فاصله محوری^۷: فاصله مرکز به مرکز محور عقب و جلو دستگاه را شامل می‌شود (محور تأمین کننده قدرت و محور چرخان). در ماشین آلات چند محوره (مانند کفی سه محوره) این فاصله از مرکز محورهای قدرت (مرکز سه محور) تا محور چرخان اندازه گیری می‌شود.

۲-۷- مفاهیم بار مجاز

۱-۲-۷- بار مجاز

حداکثر بار مجاز به صورت درصدی از بار در شرایط واژگونی مطابق جدول ۱ تعیین می‌شود.

جدول (۱-۷) حداکثر بار مجاز

درصد بار واژگونی	نوع تجهیز
۸۵	سایدبوم چرخ زنجیری
۶۵	سایدبوم چرخ لاستیکی

□ در زمان تعیین بار مجاز دستگاه، باربرداری باید در حالت استاتیک باشد و به هیچ وجه نباید بار بالا یا پایین یا توسط سایدبوم جابجا شود.

□ وزن اجزا کمکی مانند شکل یا شکل بت و ... باید به وزن بار اضافه گردند.

□ عوامل تأثیرگذار در پروسه بارگذاری استاتیک از قبیل باد، شرایط زمین، لاستیک ها، طول بوم و محاسبات بر عهده

¹ Structural Competence

² Takle

³ Tipping Condition

⁴ Transit

⁵ Travel

⁶ Upper Load Block

⁷ Wheelbase

اپراتور است.

۷-۲-۲- تعیین بار مجاز بر اساس محدودیت سیستم هیدرولیک یا سازه دستگاه

بار مجاز معمولاً بر اساس پایداری دستگاه در شعاع‌های باربرداری گوناگون تعیین می‌گردد. هرچند در برخی از محدوده‌ها بار مجاز تحت تأثیر عوامل دیگر از جمله موارد زیر قرار می‌گیرد:

- در برخی از محدوده‌ها، استحکام سازه‌های دستگاه یا ظرفیت هیدرولیک آن، معیار تعیین بار مجاز قرار می‌گیرد. به عبارت دیگر از معیار پایداری به‌تنهایی نمی‌توان جهت تعیین بار مجاز استفاده نمود.
- مقدار بار مجاز نباید از مقدار پیشنهادی شرکت سازنده بیشتر باشد.

۷-۲-۳- تعیین بار مجاز بر اساس عوامل دینامیکی

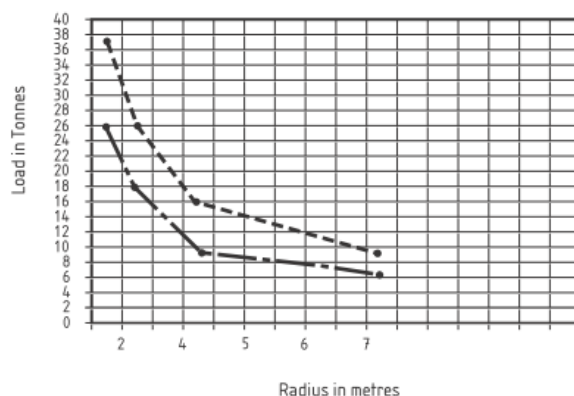
زمانی که جابجایی دستگاه به همراه بار مدنظر باشد، بار مجاز باید توسط شخص مورد تأیید کاهش یابد. لازم به ذکر است جابجایی دستگاه شامل موارد زیر است:

- جابجایی با بار
- جابجایی افقی و عمودی بار
- بلند کردن یک بار توسط چند ساید بوم (Multiple Unit Lift)

۷-۲-۴- نحوه محاسبه بار مجاز بر اساس ISO 8813/1992 و BS 7121-14:2005

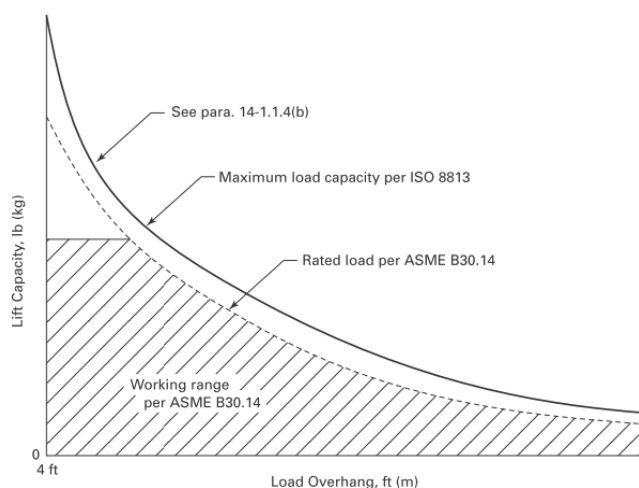
برای محاسبه این پارامتر در حالت سکون و در یک فاصله افقی مشخص، چهار پارامتر زیر را محاسبه کرده و مقدار کمینه به‌عنوان بار مجاز دستگاه در نظر گرفته می‌شود.

- محاسبات جهت رسم لود چارت باید توسط شرکت سازنده یا نمایندگی‌های مجاز انجام گردد.
- محاسبه بار مجاز بر اساس بار واژگونی بر اساس جدول (۷-۱) محاسبه می‌گردد. لازم به ذکر است در حالتی که دستگاه شامل جک‌های تعادلی (Outtrigger) است ۸۵ درصد بار مجاز لحاظ می‌شود.
- محاسبه بر اساس تحمل ساختار مکانیکی سیستم‌های بالابرنده بوم و بار (درام، سیستم ترمز) باشد.
- محاسبه بر اساس ۸۷ درصد کمترین توان تجهیزات هیدرولیکی دستگاه باشد.
- محاسبه بر اساس ضریب اطمینان طناب سیمی: ۱۰۰ درصد تناژ مجاز طناب سیمی در صورتی که مقدار ضریب اطمینان لحاظ شده برابر با عدد ۴ یا بزرگ‌تر باشد. لازم به ذکر است این مقدار در صورتی که بین ۲/۵ تا ۴ در نظر گرفته شود باید موارد ذیل در دستورالعمل اپراتوری لحاظ گردد:
- بازرسی از طناب سیمی و هوک باید انجام گردد.
- باربرداری باید در شرایطی انجام شود که کمترین تأثیرات دینامیکی وجود داشته باشد.



Key
 - - - Tip test load
 ——— SWL

شکل (۷-۱) رسم لود چارت بر اساس BS-7121-14:2005 (rated load = 0.714 tipping load)



شکل (۷-۲) رسم لود چارت بر اساس ISO 8813-1992 (rated load = 0.85 tipping load) اگر سیستم هیدرولیک و استحکام طناب سیمی اجازه دهد

۷-۲-۵- نمودار بار مجاز (Load Rating Chart)

نمودار بار مجاز باید شامل موارد زیر باشد:

- بار و طول مجاز بوم در هر شعاع باربرداری در حالت استاتیک برای همه وضعیت ها و تغییرات ایجادشده باید طبق نمودار شرکت سازنده تعیین گردد و سازنده ملزم به رسم چارت متأثر از وزنه تعادل نیست.
- توصیه های فنی متعلقات مربوط به عمل طناب کشی شامل سایز طناب سیمی برای هوک های با تناژ متفاوت باید در نمودار و کاتالوگ دستگاه نشان داده شود.

□ تغییرات غیراستاندارد ناشی از تغییر طول بوم ممنوع است.

۷-۳- تنظیم و تغییر مشخصات دستگاه

ایجاد تغییرات در ظرفیت بار دستگاه سایدبوم توسط شخص مورد تأیید انجام شود و تحت هیچ شرایطی نباید از ظرفیت مجاز دستگاه بیشتر باشد. این تغییرات می تواند شامل موارد زیر باشد:

- کاهش یا افزایش طول بوم (افزایش طول بوم در صورت وجود لودچارت شرکت سازنده)
- تغییر هوک و قلاب دستگاه و متناسب با آن تغییر تناژ آن ها
- کاهش وزنه تعادل

۷-۴- نشانگرهای عملکرد و حرکت (Motion And Performance Indications)

□ نشانگر بار مجاز

این نشانگر باید توانایی محاسبه و نمایش بار مجاز متناسب با سطح تراز دستگاه را داشته باشد و مقدار تلورانس مجاز آن (۵٪- و ۱۰۰٪+) است.

□ نمایشگر نشان دهنده بار (load indicator)

نمایشگر بار باید دارای مشخصات زیر باشد:

- وزن بار برداشته شده را اندازه گیری و نشان دهد.
- بار برداشته شده چه درصدی از بار مجاز است.
- در سطح شیب دار (Out-Of-Level) پیشنهاد می گردد دو مورد زیر توسط سیستم هوشمند نشان داده شود:

• بار اعمالی به هوک (Load On the Hook)

• شعاع باربرداری (Load Overhang)

• تلرانس این سیستم باید در حدود (۰٪- و ۵٪+) ۱۰۰٪ بار برداشته شده.

□ نشانگر شعاع باربرداری (Load Overhang Indicator)

میزان خطای آن در حالتی که دستگاه در حداکثر ظرفیت مجاز قرار دارد، باید مابین ۰٪- و ۵٪+ شعاع باربرداری حقیقی باشد.

□ نشانگر شیب دستگاه (Slope Indicator)

میزان ناترازی شاسی سایدبوم را نشان دهد و باید مقدار خطای مجاز آن نباید از ۲٪ بیشتر شود و همچنین باید ناترازی طولی و کناری دستگاه ساید بوم را به صورت جداگانه نشان داده شود.

۵-۷- مکانیسم بالابری بوم و بار (Boom Hoist And Load Hoist Mechanism)**۵-۷-۱- مکانیسم بالابری بوم (Boom Hoist Mechanism)**

- در حالت باربرداری بیشینه، بوم باید قابلیت بالا و پایین کردن بار را داشته باشد و قطع کن حد بالای بوم بدون دخالت اپراتور، حرکت بوم را متوقف کند.
- بوم باید مجهز به یک ضامن قفل کننده به منظور جلوگیری غیر عمدی و ناخواسته پایین آمدن بوم باشد.
- طول طناب سیمی بوم باید به مقداری تعبیه شود که در هنگام عملکرد بوم از حالت افقی تا بیشترین زاویه بوم دو دور کامل طناب سیمی بر روی سطح درام باقی بماند.
- انتهای طناب سیمی توسط کلمپ یا سوکت گوه‌ای (Wedge Socket) به درام متصل شود.
- طناب سیمی هنگامی که بر روی درام پیچیده می‌شود نباید هم سطح لبه فلنجی درام شود و مقدار مجاز فاصله تا لبه فلنج 13 mm یا نصف قطر طناب سیمی، هر کدام که بزرگ‌تر است در نظر گرفته شود.
- قطر درام نباید از ۱۰ برابر قطر طناب سیمی کمتر باشد.

۶-۷- مکانیسم بالابری بار (Load Hoist Mechanism)**۶-۷-۱- درام مربوط به مکانیزم بلند کردن بار (Load Hoist Drum)**

این درام باید دارای شرایط زیر باشد:

- قطر درام باید از ۱۰ برابر قطر طناب سیمی کمتر نباشد.
- طناب سیمی هنگامی که بر روی درام پیچیده می‌شود نباید هم سطح لبه فلنجی درام شود و مقدار مجاز فاصله تا لبه فلنج ۱۳ mm یا نصف قطر طناب سیمی، هر کدام که بزرگ‌تر است در نظر گرفته شود.
- انتهای طناب سیمی توسط کلمپ یا Wedge Socket به درام متصل شود.
- دو ردیف کامل طناب سیمی بر روی سطح درام باقی بماند.
- هنگامی که سیستم کلاچ و ترمز برای کنترل حرکت درام استفاده می‌شود ظرفیت حرارتی و اندازه دیسک باید به صورتی باشد که با حداقل میزان طناب کشی پیشنهادی ظرفیت ماکزیمم بار کنترل گردد (در زمانی که بار ماکزیمم دستگاه پایین آورده می‌شود، در هنگام اعمال ترمز بار، توان دستگاه بایستی به صورت کنترل شده کاهش یابد تا نیروی وارد شده به ترمزها کاهش یابد. به گونه‌ای که عمل ترمزگیری باعث وارد آمدن شوک شدید به لنت و سیم بکسل نشود و مدت ایست کامل ترمز نیز تا حد امکان طولانی نشود).
- بوم باید مجهز به یک ضامن قفل کننده به منظور جلوگیری از چرخیدن و پایین آمدن غیر عمدی درام در بیشترین ظرفیت بار بدون دخالت اپراتور باشد.

۷-۶-۲- ترمز مکانیزم بلند کردن بار (Load Hoist Break)

- هرگاه سیستم عملکرد ترمز به هر دلیل از کار بیفتد و هیچ گونه کنترلی بین عملگر ترمز و اجزایی مانند دیسک نباشد ابزار اتوماتیک تعبیه شده باید از سقوط بار به دلیل عملکرد نامناسب مجموعه ترمز جلوگیری کند.

۷-۷- کنترلرها (Controls)**۷-۷-۱- کنترلهای توان دستگاه (Power Plant Controls)**

کنترلهای عملیاتی باید در دسترس اپراتور بوده و شامل موارد زیر می باشند:

- حرکت و توقف
- کنترل سرعت
- قطع کن اضطراری
- کنترلر انتخاب جهت حرکت

۷-۷-۲- مشخصات کنترلرها (Control Forces And Movement)

- نیروی وارده توسط دست به اهرمها نباید از 155N بیشتر باشد.
- فاصله اهرمهای یک وضعیت در کابین از 380mm و برای دو وضعیت از 610mm نباید بیشتر نباشد.

۷-۸- طنابها و متعلقات سیستم باربرداری**۷-۸-۱- طناب سیمی (Wire Rope)**

- از طناب سیمیهای غیر چرخشی (Non-Rotation) یا مقاوم در برابر چرخش (Resistant Rotation) نباید استفاده شود.
- اتصال انتهایی طناب سیمی و فیتینگها باید مشابه سازندهای دستگاه باشد.
- اگر بار توسط بیش از یک ردیف طناب سیمی برداشته شود تنش در تمام قسمتها باید یکسان باشد.
- اگر تأثیرات دمایی باعث آسیب به هسته طناب سیمی نوع فیبری (Fiber Core) شود باید از طناب سیمیهای IWRC یا Wire Stand-Core یا انواع دیگر طناب سیمی مناسب استفاده شود.

۷-۸-۲- متعلقات سیستم باربرداری (Reeving Accessories)

- استفاده از حلقه فلزی (Rope Thimbles) درون چشمی طناب سیمی (Eye Splices) الزامی است.
- جنس کلیپس باید از نوع Drop-Forged Steel برای Single Saddle-Type یا Double Saddle-Type

باشد.

- جنس کلیپس نباید از نوع Cast Iron باشد.
- توصیه شرکت سازنده سایدبوم برای تعداد، فاصله بین کلیپس ها و میزان گشتاور (جهت سفت کردن مهره کلیپس) لحاظ گردد.
- نحوه بستن کلیپس ها باید به گونه ای باشد که قسمت U بر روی کابل مرده قرار گیرد و سفت کردن بولت باید هر چند مدت یک بار انجام شود (توصیه شرکت سازنده لحاظ گردد) و این کار به دلیل کاهش قطر طناب سیمی در اثر باربرداری های انجام گرفته نیاز است.
- بعد از سفت کردن مهره و یک باربرداری اولیه، مجدداً نسبت به سفت کردن مهره به میزان گشتاور توصیه شرکت سازنده اقدام شود.
- انواع اتصال های گوه ای (Wedge Socket)، کلمپ، ریخته گری (Poured) یا سوئیچ (Swaged) باید متناسب با پیشنهاد شرکت سازنده سایدبوم باشد.

۷-۸-۳- قرقره (Sheave)

- شیار قرقره باید عاری از هرگونه ایرادی باشد تا باعث صدمه زدن به طناب سیمی نشود.
- اندازه شیار قرقره باید متناسب با سایز قطر طناب سیمی باشد.
- شیار طرفین قرقره باید شیب دار، به سمت بیرون و منحنی باشد تا ورود طناب سیمی به درون شیار آسان تر گردد.
- قرقره باید حول مرکز دوران خود به درستی بچرخد.
- قرقره هایی متحرک باید مجهز به یک گارد باشند تا در صورت تحت بار نبودن دستگاه، طناب سیمی از قرقره بیرون نیاید.
- قرقره مربوط به هوک پایینی باید دارای گارد باشند تا در صورت تماس هوک به زمین از روی شیار قرقره خارج نشود.
- قرقره باید به گونه ای باشد که باعث خوردگی و سایش طناب سیمی نشود.
- بلبرینگ مربوط به قرقره باید قابلیت روان کاری داشته باشد و در صورت روان کاری دائم قرقره می تواند مورد تأیید قرار گیرد.

۷-۸-۳-۲- سایز قرقره ها (Sheave Sizes)

- قطر قرقره متصل به بوم نباید از ده برابر قطر اسمی طناب سیمی کمتر باشد.
- قطر قرقره جابجا کننده بار نباید از ده برابر قطر اسمی طناب سیمی کمتر باشد.
- قطر قرقره بلاک متحرک پایینی نباید از ده برابر قطر اسمی طناب سیمی کمتر باشد.

صفحه ۹۱ از ۱۰۱	دستورالعمل ایمنی کار با جرثقیل سقفی و ساید بوم HSE-IN-S-218(0)-98	 شرکت ملی گاز ایران بهداشت، ایمنی و محیط زیست
----------------	--	--

۷-۹- کابین (CAB)

- کابین باید به گونه‌ای طراحی شود تا نشیمنگاه اوپراتور و مجموعه کنترل‌کننده‌ها در برابر شرایط آب و هوایی محافظت شود.
- پنجره‌های اتاق باید به صورتی تعبیه گردند که زاویه دید از هر چهار طرف برای اپراتور فراهم شود.
- متریا ل شیشه‌های کابین باید منطبق با استاندارد ANSI Z 26.1 باشد.
- دید اپراتور از سمت کناری سایدبوم باید تا بالاترین نقطه بوم باشد.
- نحوه باز شدن درب کابین باید کشویی یا لولایی بوده و چفت یا دستگیره مهار داشته باشد تا در هنگام عملیات یا حرکت دستگاه از باز و بسته شدن آن جلوگیری شود.
- در صورتی که درب کابین لولایی باشد باید به سمت بیرون باز شود و چنانچه کشویی باشد به سمت رو به عقب دستگاه سایدبوم باز شود.
- در صورتی که امکان نصب درب در دو سمت کابین فراهم نباشد (به دلیل وجود بیش از حد آپشن‌های کنترلی و...) باید خروجی اضطراری برای دستگاه در نظر گرفته شود.
- مسیر عبور اپراتور از محل نشیمنگاه تا خروج از دستگاه باید دسترسی مناسب داشته باشد.

۷-۹-۱ پلت فرم (Platform)

- سطوح پیاده‌روی دستگاه باید مجهز به سطح ضد لغزش باشد.
- در صورت تعبیه پلت فرم بیرون کابین باید دارای گارد ریل و منطبق با استاندارد ISO 2876:2006 باشد.
- در صورتی که مسیر پلت فرم کم‌عرض باشد باید در سمت بالای این پلت فرم، دستگیره نصب شود.
- دسترسی به کابین
- سایدبوم‌های زنجیری و لاستیکی باید دارای دستگیره و پله جهت رسیدن به کابین اپراتور را داشته باشند.

۷-۱۰- الزامات عمومی

۷-۱۰-۱ بوم (Boom)

- تجهیز هوشمند نگهدارنده بوم در وضعیت ماکزیمم زاویه باید بر روی بوم نصب شود.
- بوم باید الزامات عملکردی تست سایدبوم در استاندارد ISO 19928813 را برآورده سازد.

۷-۱۰-۲ محدودکننده‌های بالابری (Hoist Limiting)

برای جلوگیری از برخورد قسمت‌های مختلف دستگاه به یکدیگر باید از تجهیزاتی مانند Anti-Two-Block استفاده گردد این سیستم‌ها از آسیب رسیدن به بلاک هوک یا جابجایی بیش از حد بوم جلوگیری کند، لازم به ذکر است جهت تجهیزات قدیمی

که امکان نصب این تجهیزات را ندارند باید تجهیزات هشداردهنده مناسب نصب گردد.

۷-۱۰-۳- گازهای اگزوز (Exhaust Gases)

- گازهای خروجی موتور باید در قسمت بیرونی کابین و به دور از اپراتور باشد.
- کلیه گازهای خروجی باید دور از محدوده عملیاتی باشد.

۷-۱۰-۴- دستورالعمل جوشکاری (Welded Construction)

- کلیه دستورالعمل‌های جوشکاری اتصالات تحت بار و گواهینامه صلاحیت جوشکاران باید منطبق بر استاندارد AWS D14.3-05 باشد.
- در قسمت‌هایی که اتصالات با متریال و تعمیرات خاصی نیاز است شرکت سازنده باید دستورالعمل تعمیراتی خود را ارائه دهد.

۷-۱۰-۵- حفاظ برای اجزای متحرک (Guards for Moving Parts)

- برای اجزای متحرک مانند چرخ‌دنده‌ها، زنجیر، زنجیر اسپرکتی و قسمت‌های حرکت تناوبی یا چرخشی که می‌توانند باعث ایجاد خطر در حین استفاده از دستگاه باشد باید از حفاظ مناسب استفاده شود.
- حفاظ‌ها باید قابلیت بسته شدن داشته باشند (جوشی نباشند).
- هر حفاظ باید قابلیت تحمل وزن یک فرد ۹۰ کیلویی را داشته باشد بدون اینکه دچار اعوجاج (شکستگی، له شدن) گردد.
- حفاظ‌هایی که در آن‌ها احتمال ایستادن شخص بر روی آن وجود ندارد شامل آیتم قبل نمی‌شود.

۷-۱۰-۶- حفاظت از ترمز و کلاچ (Clutch and Brake Protection)

- ترمز و کلاچ خشک (لنتی) باید دارای حفاظ‌هایی باشد که در برابر باران و دیگر مایعاتی مانند روغن و روان کارها محافظت شود.

۷-۱۰-۷- مکان‌های روان کاری (Lubricating Points)

- نقاط روان کاری تجهیزات باید به گونه‌ای باشد که بدون نیاز به برداشتن حفاظ قابلیت روان کاری وجود داشته باشد.

۷-۱۰-۸- سایر تجهیزات (Miscellaneous Equipment)

جعبه ابزار^۱: به منظور نگهداری تجهیزات روان کاری و ابزار مورد نیاز می تواند در درون دستگاه سایدبوم تعبیه شود.

۷-۱۰-۹- حفاظت مسیرهای هیدرولیک و پنوماتیک (Hydraulic and Pneumatic Line Protection)

لوله ها و شلنگ های هیدرولیک قابل رؤیت که امکان آسیب دیدن به آنها وجود دارد در صورت امکان باید محافظت شود.

۷-۱۱-۱۱- بازرسی و آزمون باربرداری

تجهیزات بالابری عموماً پس از انجام بازرسی فنی اجزاء، تحت آزمون های مختلف عملکرد (با اعمال بار و یا بدون بار) قرار می گیرند تا استحکام ساختاری ماشین و هماهنگی اجزای مختلف آن برای انجام وظیفه ای که برای آن طراحی شده اند سنجیده شود. دوره های انجام بازرسی زیر بسته به نوع سرویس سایدبوم و در معرض سایش یا خرابی بودن اجزای مختلف سایدبوم تعیین می گردد.

□ بازرسی مداوم (Frequent Inspection): شامل موارد زیر بوده و توسط شخص ذیصلاح انجام می گیرد.

- شرایط طبیعی (Normal Service): در بازه های ماهیانه انجام می گیرد.
- شرایط سخت (Heavy Service): در بازه های هفتگی تا ماهیانه انجام می گیرد.
- شرایط شدید (Severe Service): در بازه های روزانه تا هفتگی انجام می گیرد.

□ بازرسی دوره ای (Periodic Inspection): شامل موارد زیر بوده و توسط شخص مورد تأیید انجام می گیرد.

- شرایط طبیعی (Normal Service): در بازه های سالیانه انجام می گیرد.
- شرایط سخت (Heavy Service): در بازه های شش ماهه انجام می گیرد.
- شرایط شدید (Severe Service): در بازه های سه ماهه انجام می گیرد.

۷-۱۱-۱- بازرسی مداوم (Frequent Inspection)

موارد زیر باید توسط شخص مورد تأیید بررسی گردد:

- تجهیزات ایمنی جهت عملکرد بهتر دستگاه.
- صحت عملکرد مناسب تجهیزات کمک عملیاتی.
- شلنگ ها و لوله ها، مخزن روغن، شیر، پمپ و دیگر اجزا سیستم هیدرولیک یا هوا جهت وجود هرگونه نشتی.
- کلیه شیلنگ های هیدرولیک بخصوص قسمت هایی که باید در حالت طبیعی خاصیت انعطاف پذیری داشته باشند.
- چک کردن سطح میزان روغن هیدرولیک

¹ Tool Box

- هوک، شیطانک هوک و نحوه کارکرد آن مطابق با استاندارد ASME 30.10
- طناب سیمی مربوط به قسمت بالابرنده بار (Hoist Rope)
- طناب سیمی های دور درام (مطابق با دستورالعمل سازنده).
- بازرسی طناب سیمی های ثابت جهت مشخص نمودن عیوب شامل شکستگی، کشیدگی، پیچیدگی، بازشدگی و نحوه بسته شدن کلیپس ها.
- چک کردن سیستم های الکتریکی
- محرکه بنزینی، گازویلی یا الکتریکی دستگاه جهت حصول اطمینان از صحت عملکرد و مطابقت با استانداردهای مربوطه
- عملکرد مناسب رانندگی با دستگاه، سیستم ترمز و تجهیزات ایمنی و قفل کننده.
- سالم بودن لاستیک ها، زنجیر.
- صحت عملکرد تجهیزات جانبی.

۷-۱۱-۲- بازرسی دوره های (Periodic Inspection)

موارد زیر باید توسط شخص مورد تأیید بازرسی شود:

- تغییر شکل (Deformed)، ترک، یا خوردگی اجزا سایدبوم.
- شل بودن پیچ ها یا اتصالات پرچی سایدبوم.
- ترک یا فرسودگی Sheave یا Drum
- ترک، فرسودگی یا از بین رفتن اجزایی مانند پین، یاتاقان ها، شافت، چرخ دنده ها، غلتک و اجزا قفل کننده مانند کلیپس ها
- وجود هرگونه ایراد عمده در تجهیزات کمک عملیاتی
- فرسودگی بیش از حد اجزا سیستم ترمز، Pawls, Ratchet
- بررسی عملکرد مناسب رانندگی با دستگاه، سیستم ترمز و تجهیزات ایمنی و قفل کننده
- محرکه بنزینی، گازویلی یا الکتریکی دستگاه جهت حصول اطمینان از صحت عملکرد و مطابقت با استانداردهای مربوطه
- فرسودگی بیش از حد لاستیک یا زنجیر

۷-۱۲- تست

۷-۱۲-۱- تست عملکرد (Operational Test)

در هنگام استفاده اولیه پس از تعمیرات، تست های زیر باید توسط شخص مورد تأیید انجام گیرد:

- بالا و پایین کردن هوک

- بالا و پایین کردن بوم
- اجزا قطع کننده، از قبیل قطع کننده بوم و قلاب بار که باید بوم و بار به آرامی بالا برده شود تا زمانی که قطع کن عمل کند.
- مکانیزم حرکت دستگاه ساید بوم
- اجزا ایمنی دستگاه ساید بوم
- تجهیزات کمک عملیاتی
- همچنین تست می تواند به تست عملکرد قطعه تعمیری محدود شود.

۷-۱۲-۲- تست استاتیک بار مجاز (Rated Load Test)

در هنگام استفاده اولیه:

- همه ساید بوم های نو یا اصلاح شده (تغییر باربری) باید تحت نظارت مستقیم شخص مورد تأیید تست و بازرسی شود. گزارش تست توسط شخص مورد تأیید تهیه و نگهداری شود و میزان بار تست باید SWL ۱۰۰٪ بوده و از شرایط واژگونی تجاوز نکند.
- هنگامی که ساید بوم پس از تعمیر نیاز به تست استاتیک دارد، باید مطابق بند قبل عمل شود.
- در تست استاتیک باید موارد زیر مدنظر قرار گیرد:
- در هنگام تست باربرداری از عملکرد ترمز اطمینان حاصل شده و همچنین نباید افت بار مشاهده گردد.
- در هنگام تست، بوم باید در محدوده شعاع باربرداری متناسب با بار تست جابجا گردد.
- دستگاه با بار تست در مسافت مناسب حرکت داده شود تا قابلیت و توانایی دستگاه اثبات گردد.
- هیچ دستگاه ساید بومی نباید بیشتر از بار مجاز Rerate شود مگر اینکه تغییرات بار توسط شرکت سازنده تأیید گردد.
- اگر اطلاعات شرکت سازنده در دسترس نباشد پیشنهادات شخص مورد تأیید (Qualified Person) باید اعمال گردد.

۷-۱۲-۳- تست اضافه بار (Over Load Test)

- هدف از این تست بررسی ساختار و پایداری دستگاه بر مبنای طراحی انجام گرفته است. همه ساید بوم های نو یا اصلاح شده (تغییر باربری) باید تحت نظارت مستقیم شخص مورد تأیید تست و بازرسی شود و گزارش تست باید توسط این شخص تهیه و نگهداری شود و میزان بار تست باید حداقل ۱۰۰ درصد و حداکثر ۱۱۰ درصد بار مجاز بوده و تحت هیچ شرایطی از حد واژگونی تجاوز نکند.
- تست باید در شرایط زیر انجام گردد:
- راه اندازی اولیه دستگاه (دستگاه نو و جدید).

- هر چهار سال یکبار.
- بعد از تعمیرات اساسی.
- ایجاد تغییرات در دستگاه سایدبوم.

۷-۱۲-۴- الزامات عمومی

□ شخص مورد تأیید باید از طریق کلیه آزمایشات در حین تست موارد زیر را در حالت حرکت و ایستایی دستگاه در نظر بگیرد:

- دستگاه بدون هرگونه ایرادی باشد تا مانع انجام تست باربرداری صحیح نشود.
- دستگاه در شرایط و وضعیت صحیح مطابق توصیه شرکت سازنده باشد.
- طناب سیمی در حین تست دچار شکست نشود.
- میزان وزنه‌های تست و وضعیت ظاهری (قالب‌ریزی) آن‌ها مطابق توصیه شرکت سازنده بررسی گردد.
- تناژ وزنه بر روی آن حک شده باشد در غیر این صورت از میزان تناژ دقیق اطمینان حاصل گردد.
- از سالم بودن تجهیزات ایمنی اطمینان حاصل کند.
- از سالم بودن تجهیزات کمک باربرداری (Sling) اطمینان حاصل کند.

□ بازرسی بعد از انجام تست اضافه‌بار:

شخص مورد تأیید باید بعد از انجام تست موارد زیر را بازرسی نماید تا از عملکرد دستگاه اطمینان حاصل کند:

- ترک
- تغییر شکل و دفرمه شدن
- چروک و لهیدگی در قسمت‌های دارای پوشش رنگ
- صدمه دیدن قسمت‌های دارای اتصال مانند پین‌ها
- سلامت طناب سیمی و عدم مشاهده کشیدگی در یک طول علامت‌گذاری شده از طناب سیمی

۷-۱۳- بازرسی، تعویض، نگهداری و تعمیر طناب سیمی

۷-۱۳-۱- بازرسی طناب سیمی (Inspection Rope)

بازرسی چشمی در هر روز کاری باید توسط اپراتور ذیصلاح انجام گیرد که این بازرسی شامل قسمت‌های قابل‌رؤیت است و بازرسی سرتاسر سیم باید توسط شخص ذیصلاح حداقل ماهانه صورت گرفته و تاریخ بازرسی ثبت و گزارش مربوطه بایگانی شود.

بازرسی قسمت‌هایی که قابل‌رؤیت نیستند باید با دقت بیشتری انجام شود. همچنین به‌طور کلی موارد زیر باید در گزارش‌ها ثبت گردد:

- ❑ کاهش قطر سیم به میزان کمتر از مقدار قطر اسمی آن که بر اثر از بین رفتن هسته (Core) خوردگی داخلی یا خارجی پوشش سیم‌های بیرونی به وجود آمده باشد.
- ❑ تعداد سیم‌های شکسته و وضع ظاهری آن‌ها
- ❑ فرسودگی سیم‌های بیرونی
- ❑ خوردگی یا شکستگی در انتهای کانکشن‌ها
- ❑ ترک، خمیدگی، یا هرگونه ایراد غیرمعمول در انتهای کانکشن‌ها
- ❑ تاب خوردگی، لهیدگی، بریدگی یا بازشدگی سیم
- ❑ تست بار مجاز باید پس از تعویض سوکت‌های ریخته‌گری یا سوئیچ بر روی آن‌ها انجام گیرد. لازم به ذکر است تحت هیچ شرایطی مقدار نیروی کشش وارده نباید از ۵۰٪ استحکام تسلیم طناب سیمی تجاوز کند.

۷-۱۳-۲- تعویض طناب سیمی

قاعده خاصی از نظر زمانی جهت تعویض طناب سیمی وجود ندارد و تعویض طناب سیمی در حالت‌های زیر باید صورت گیرد:

- ❑ وجود شش تار شکسته در یک گام
- ❑ وجود سه تار شکسته در یک گام که هر سه آن‌ها در یک Strand باشد.
- ❑ در صورت وجود ایراد نامتعارفی از قبیل حلقه شدن یا برآمدگی بر روی بیرونی‌ترین لایه
- ❑ بیرون‌زدگی هسته طناب‌های سیمی با هسته فلزی (IWRC)
- ❑ لهیدگی، پیچیدگی، بریدگی یا هرگونه آسیبی که باعث تغییر شکل در ساختار طناب سیمی شود.
- ❑ اثبات وجود آسیب‌های گرمایی که به طناب سیمی وارد شده باشد.
- ❑ کاهش قطر بیشتر از ۵ درصد قطر اسمی
- ❑ طناب سیمی‌های تعویض شده باید با همان سایز و قطر و ساختار طناب سیمی متناسب با پیشنهاد شرکت سازنده بوده و در صورت وجود نداشتن مدارک جهت تهیه طناب سیمی حتماً باید از پیشنهاد فنی شخص مورد تأیید پیروی گردد. همچنین از طناب سیمی‌های از رده خارج شده نباید در ساخت تجهیزات کمک باربرداری (Sling) استفاده شود.

۷-۱۳-۳- نگهداری طناب سیمی (Rope Maintenance)

- ❑ طناب سیمی باید همیشه در انبار نگهداری شود تا مانع از آسیب دیدن و از بین رفتن آن شود.
- ❑ طناب سیمی باید به دور قرقره پیچیده شود تا مانع از تاب خوردگی و لهیده شدن آن شود.
- ❑ تجهیزاتی که با آن طناب سیمی بریده می‌شود به گونه‌ای باشد تا باعث باز شدن لایه‌های طناب سیمی نشود.
- ❑ در هنگام نصب طناب سیمی باید دقت کافی انجام داد تا از تماس طناب سیمی با مکان آلوده یا اشیایی که باعث لهیدگی یا شکستگی می‌شوند خودداری کرد.

- طناب سیمی باید در شرایط روان کاری مناسبی قرار داشته باشد و در برنامه روان کاری و نگهداری طناب سیمی از روان کار مورد تأیید شرکت سازنده دستگاه استفاده شود.
- روان کاری قسمت‌هایی از طناب سیمی نیز که در تیررس بازرسی چشمی (روی درام یا Sheave ها)، نیستند باید مدنظر قرار داده شود.
- روان کاری مانع از اصطکاک لایه‌های داخلی طناب سیمی به یکدیگر شده و موجب کاهش خوردگی طناب سیمی می‌گردد.
- در صورتی که قسمتی از طناب سیمی در نقطه‌ای مشخص دچار سایش ولی در حد قابل قبولی باشد (روی Sheave) می‌توان از طریق بریدن قسمت انتهایی طناب سیمی باعث افزایش طول عمر آن شد و این عمل بریدن به‌گونه‌ای باشد که قسمت ساییده شده روی قرقره قرار نگیرد.

۷-۱۴- ایمنی عملیات با ساید بوم

۷-۱۴-۱- تأییدیه و تکنیک‌های اپراتوری (Operator Qualification And Operating Practice)

۷-۱۴-۱-۳- اپراتور (Operator)

اپراتور دستگاه ساید بوم باید شرایط زیر را داشته باشد:

- تأییدیه طب صنعتی و گواهینامه فنی.
- آموزش تحت نظارت مستقیم شخص مورد تأیید.
- در شرایطی که وظایف و اختیاراتی بر عهده اپراتور گذاشته می‌شود، باید تحت آموزش‌های لازم در خصوص نحوه نگهداری، بازرسی و تست فردی قرار گیرد. لازم به ذکر است که این آموزش‌ها مربوط به قسمت‌هایی از دستگاه سایدبوم است که در حیطه مسئولیت اپراتور قرار دارد و محدود به نگهداری از دستگاه می‌شود.
- هیچ فردی به جز شخص دارنده گواهی سلامت و فنی نباید وارد کابین کنترل شود به‌استثنای افرادی که تحت نظارت مستقیم ناظر بوده و دانش فنی لازم مربوط به اپراتوری را داشته و در حیطه کار محوله اقدام به کار با دستگاه کند.

۷-۱۴-۱-۴- تأییدیه اپراتور (Operator Qualification)

اپراتور باید در ابتدا نسبت به دریافت تأییدیه سلامت با شرایط زیر اقدام کند و بدیهی است که در صورت عدم تأیید سلامت نمی‌توان مجوز اپراتوری برای فرد صادر گردد:

- بینایی حداقل Snellen ۲۰/۳۰ برای یک چشم و ۲۰/۵۰ برای چشم دیگر، بدون لنز یا با لنز طبی.
- توانایی تشخیص رنگ‌های قرمز، سبز، زرد و تفاوت رنگ‌ها از یکدیگر.
- عدم وجود سرگیجه در خیره شده به رنگ‌ها.
- شنوایی کافی جهت شنیدن هشدارها بدون تجهیزات شنوایی یا با تجهیزات شنوایی (سمعک و...)

- توانایی جسمی لازم، چابکی، سرعت عمل در واکنش نسبت به تحریکات و هشدارها
- سلامت کامل در اعضا بدن، سلامت روان و در صورتی که شواهدی دال بر عدم آنها اثبات شود می تواند موجب عدم صدور گواهینامه سلامت گردد.
- موارد فوق باید به تأیید آزمایشگاه های معتبر رسیده باشد.
- اپراتور باید حداقل شرایط فنی زیر را دارا باشد:
- داشتن اطلاعات کافی از مشخصات کامل دستگاه، کنترل کننده ها، هشداردهنده ها، نحوه باربرداری و آیتم مربوط به هشداردهنده ها شامل آشنایی با آتش نشانی، مسیرها و کانکشن های برقی دستگاه، کاهش یافتن پایداری دستگاه و نحوه باربرداری یک بار توسط چند ساید بوم.
- توانایی خواندن، نوشتن و مطالعه کاتالوگ شرکت سازنده و خواندن نمودار بار.
- انجام تست های شفاهی و کتبی از اپراتور در خصوص نحوه باربرداری و تعیین ظرفیت بار.
- انجام تست های عملی بالا و پایین کردن بوم و هوک با بار و بدون بار و همچنین حرکت دادن دستگاه با بار و بدون بار.
- انجام تست های کتبی، شفاهی و عملی شامل کارهای لازم قبل از شروع کار با دستگاه و یا بعد از پایان کار با دستگاه

۷-۱۴-۲- جابجایی بار (Handling The Load)

۷-۱۴-۲-۵- وزن بار

- هیچ ساید بومی نباید بیشتر از بار مجاز باربرداری انجام دهد مگر به قصد انجام تست.
- اگر اپراتور تشخیص دهد باربرداری ممکن است موجب صدمه زدن به ساختار دستگاه یا عدم پایداری دستگاه شود، باید نسبت به تخمین ۱۰٪+ بار قبل از بلند کردن آن اقدام کند (وزن بار را ۱۰ درصد بیشتر فرض کند آنگاه طبق (Load Chart) اقدام به جابجایی بار کند).
- اگر ضریب طراحی طناب سیمی ثابت (Standing Rope) کمتر از ۳/۵ و ضریب طراحی طناب سیمی های متحرک (Running Rope) کمتر از ۴ باشد و مقدار باری که قرار است برداشته شود بیشتر از این ضریب طراحی است موارد زیر باید لحاظ گردد:
- بازرسی در هنگام باربرداری و عدم وجود هرگونه نقص آشکار مطابق با موارد گفته شده در مبحث معیار پذیرش طناب سیمی.
- از مقدار باربرداری مجاز ساید بوم تجاوز نکند.
- بار در هنگام بالابری و همچنین جابجایی دستگاه با کمترین سرعت ممکن جابجا شود.
- باربرداری با حضور شخص ذیصلاح و تحت نظارت مستقیم او انجام پذیرد.

۷-۱۴-۲-۶- بستن بار (Attaching the Load)

- طناب سیمی مربوط به قسمت بلند کننده بار (Hoist Rope) نباید به دور بار پیچانده شود.
- بار باید به وسیله Sling یا تجهیزات مناسب دیگر به هوک بسته شود.

۷-۱۴-۲-۷- حرکت دادن بار

- فردی که در حال هدایت حرکت بار است باید اطمینان حاصل نماید که بار قبل از بالا آوردن به اندازه چند اینچ، به وسیله اسلینگ و تجهیزات دیگر به خوبی مهار شده باشد.
- قبل از بلند کردن بار فرد هدایت کننده باید شرایط زیر را مدنظر قرار دهد:
 ۱. طناب بار نباید دارای اعوجاج و خمیدگی باشد.
 ۲. طناب های متعدد برای حمل بار نباید به همدیگر گره بخورند.
 ۳. قلاب حمل بار باید طوری قرار گیرد که بار در حالت معلق، تاب نخورد.
 ۴. اگر طناب حمل بار شل باشد، باید قبل از حمل و بلند کردن بار، طناب به خوبی بر روی درام و شیارهای آن قرار بگیرد.
 ۵. فرد باید اطمینان حاصل نماید که در حین حمل بار کسی در زیر بار قرار نگرفته باشد و یا نفرات از حمل بار آگاهی داشته باشند.
- هنگام بلند کردن بار ملاحظات ایمنی زیر باید لحاظ شود:
 ۱. سرعت بالا بردن بار باید یکنواخت بوده و از تند و کند کردن سرعت بلند کردن پرهیز شود.
 ۲. بار نباید با هیچ مانعی برخورد نماید.
- برداشتن بار از کنار باید محدود به بارهای معلق و آزاد باشد.
- اپراتور نباید هنگامی که کسی روی بار یا قلاب قرار دارد بار را حرکت داده یا بالا و پایین برد به استثناء زمانی که لوله یا بار در داخل ترانشه و بر روی زمین قرار دارد.
- اطمینان حاصل شود که نفرات نزدیک بار و تجهیزات حمل بار نباشند.
- اپراتور باید از حمل بار از بالای سر نفرات پرهیز نماید.
- اپراتور باید ترمزهای بار و ترمزهای بوم را زمانی که وزن بار به حداکثر وزن مجاز نزدیک است امتحان نماید.
- خود بار و بوم دستگاه نباید تا نقطه ای که حداقل دو رشته طناب به صورت کامل روی درام قرار دارند، پایین آورده شوند.
- هنگامی که دو یا چند سایدبوم به صورت همزمان برای بلند کردن یک بار استفاده می شوند، یک نفر باید به عنوان مسئول عملیات مشخص گردد. این فرد باید عملیات حمل بار و نیز محل قرارگیری نفرات را آنالیز نموده و نحوه اجرای عملیات و محل مناسب قرارگیری نفرات را مشخص نماید.
- به هنگام عبور و مرور با سایدبوم و در حالی که باری بر روی آن قرار ندارد، قلاب حمل بار باید به صورت مناسب

مهار شود تا از تاب خوردن آن جلوگیری گردد.