



Namatek
True Education



www.namatek.com

Crane Classifications

کلاس کاری جرثقیل

فهرست مطالب

۱. پارامترهای ضروری برای تعیین کلاس کاری جرثقیل
۲. طبقه‌بندی کلاس کاری جرثقیل براساس استاندارد CMAA
۳. طبقه بندی کلاس کاری جرثقیل براساس استاندارد HMI
۴. طبقه بندی کلاس کاری جرثقیل براساس استاندارد AISE
۵. طبقه بندی کلاس کاری جرثقیل براساس استاندارد FEM

جرثقیل‌ها ماشین‌های صنعتی هستند که عمدتاً برای جابه‌جایی مواد در سایت‌های ساختمانی، مغازه‌های تولیدی، خطوط مونتاژ، انبارها، نیروگاه‌ها و مکان‌های مشابه استفاده می‌شوند. ویژگی‌های طراحی آن‌ها براساس مشخصات عملیاتی اصلی آن‌ها مانند نوع حرکت، ساختار جرثقیل، وزن و نوع بار، محل جرثقیل، ویژگی‌های هندسی، مکانیسم‌های عملیاتی و شرایط محیطی بسیار متفاوت است. مسلماً برای شروع، تجهیزات بالابر با استانداردهای خاصی طراحی شده‌اند و این استانداردها نیاز به طبقه‌بندی مناسب دارند. شناسایی مناسب‌ترین کلاس کاری جرثقیل در انتخاب تجهیزات، ضروری است. این امر برای سیستم‌های موجود و همچنین پروژه‌های جدید اعمال می‌شود. انتخاب درست از بین انواع کلاس کاری جرثقیل، ضامن بهره‌وری و سودآوری یا به عبارت دیگر موفقیت خواهد بود.

پارامترهای ضروری برای تعیین کلاس کاری جرثقیل



هر جرثقیل دارای بالابری است که از طناب سیمی و قلاب تشکیل می‌شود و از آن هم برای بلند کردن و پایین آوردن مصالح و هم برای جابه‌جایی

افقی آنها استفاده می‌کند. جرثقیل‌ها از یک یا چند ماشین ساده برای ایجاد مزیت مکانیکی و در نتیجه جابه‌جایی بارهای سنگین استفاده می‌کنند. هنگام انتخاب جرثقیل چندین فاکتور در نظر گرفته می‌شود. این عوامل شامل ظرفیت بالابری، استفاده و کاربرد جرثقیل و تعداد چرخه‌های کاری است که جرثقیل باید انجام دهد. این پارامترهای ضروری که به‌عنوان معیار تعیین کلاس کاری جرثقیل یاد می‌شوند در ادامه شرح داده شده‌اند:

طیف بارگذاری (Load Spectrum)

- نوع بار
- وزن بار
- توزیع بار
- فرکانس بارگذاری

شرایط کاری (Operating Conditions)

- محیط کار
- نوع عملیات
- دقت عملیات
- سیکل کاری

عوامل دینامیکی (Dynamic Factors)

- شتاب و کند شدن حرکات
- لرزش‌ها
- ضربه‌ها

عمر مفید مورد انتظار (Expected Lifetime)

- تعداد سیکل کاری

طبقه‌بندی کلاس کاری جرثقیل براساس استاندارد

CMAA



دو جرثقیل با ظرفیت و دهانه نامی یکسان می‌توانند در شدت بار متوسط یا چرخه بارگذاری مورد انتظار متفاوت باشند. استانداردهای مختلفی وجود دارند که جرثقیل‌ها را براساس کلاس خدمات طبقه‌بندی می‌کنند. انجمن تولیدکنندگان جرثقیل آمریکا (CMAA) جرثقیل‌های پل را براساس شدت بار متوسط و تعداد چرخه‌ها طبقه‌بندی می‌نماید. از سوی دیگر، طبقه‌بندی بالابرها توسط سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)، استاندارد فدراسیون اروپایی (FEM) و موسسه سازنده بالابر (HMI) براساس الزامات دقیق‌تری شامل تعداد شروع و حداکثر زمان اجرا در ساعت است. طبقه‌بندی کلاس کاری جرثقیل‌های تعریف شده در ISO 4301 قسمت ۱، تنها شرایط عملیاتی را در نظر می‌گیرد که مستقل از نوع جرثقیل و نحوه راندن آن است. طبقه‌بندی کلاس کاری جرثقیل CMAA و مقایسه آن با سایر طبقه‌بندی‌ها

در زیر آورده شده است. شش کلاس کاری جرثقیل توسط CMAA براساس چرخه کاری جرثقیل وجود دارد که به شرح زیر هستند:

کلاس A (سرویس آماده به کار)



این جرثقیل سبک‌ترین جرثقیل از نظر چرخه کاری است. این کلاس کاری جرثقیل‌هایی را پوشش می‌دهد که در آن جابه‌جایی دقیق تجهیزات در سرعت‌های آهسته با دوره‌های بیکاری طولانی بین بالابرها انجام می‌شود. بارهای ظرفیت را می‌توان برای نصب اولیه تجهیزات و برای تعمیر و نگهداری نامعمول جابه‌جا کرد. نمونه‌های معمولی این کلاس، جرثقیل‌هایی هستند که در نیروگاه‌ها، تاسیسات عمومی، اتاق‌های توربین، موتورخانه‌ها و ایستگاه‌های ترانسفورماتور استفاده می‌شوند.

کلاس B (سرویس سبک)



کلاس کاری جرثقیل نوع B، جرثقیلهایی را پوشش می‌دهد که در آن خدمات مورد نیاز سبک و سرعت پایین است. بارها می‌توانند از بی‌باری تا ظرفیت کامل، گاه به گاه متفاوت باشند. ارتفاع می‌تواند از ۲ تا ۵ و میانگین ۳ متر در هر عملیات متغیر باشد. نمونه‌هایی از جرثقیل‌های کلاس B شامل ساختمان‌های خدماتی، عملیات مونتاژ سبک، تعمیرگاه‌ها و ساختمان سازی با مصالح سبک است.

کلاس C (سرویس متوسط)



این کلاس کاری جرثقیل، دستگاه‌هایی هستند که خدمات مورد نیاز آن‌ها متوسط تلقی می‌شود. این جرثقیل‌ها، بارهای به‌طور متوسط ۵۰٪ از ظرفیت نامی را تحمل می‌کنند و دارای ۵ تا ۱۰ بار بالابری در ساعت و به‌طور متوسط حدود ۵ متر در هر عملیات هستند و بیشتر از ۵۰٪ ظرفیت نامی بالابر نباشد. از نظر تعداد، بیشتر جرثقیل‌ها برای برآورده کردن الزامات کلاس C ساخته شده‌اند. نمونه‌هایی از جرثقیل‌های کلاس C، جرثقیل‌هایی هستند که معمولاً در اتاق‌های ماشین آلات آسیاب استفاده می‌شوند.

کلاس D (سرویس سنگین)



در جرثقیل سرویس کلاس D، به‌طور مداوم، بارهای نزدیک به ۵۰ درصد ظرفیت نامی، در طول دوره کار جابه‌جا می‌شوند. سرعت بالا برای این نوع خدمات با ۱۰ تا ۲۰ بالابری در ساعت، به‌طور متوسط حدود ۵ متر در هر بالابری با حداکثر ۶۵٪ ظرفیت نامی بالابر، مطلوب است. نمونه‌های معمول استفاده از جرثقیل‌های با خدمات سنگین عبارت‌اند از:

- پلنت‌های تولید فولاد
- انبارهای فولاد

- ریخته‌گری‌ها
- کارخانه‌های تولیدی
- ماشین‌های سنگین
- محوطه‌های کانتینری
- کارخانه‌های چوب و غیره

کلاس E (سرویس دشوار)



جرثقیل‌هایی با سرویس کلاس E ، می‌توانند بارهایی تا نزدیک ظرفیت نامی را با نرخ ۲۰ بار در ساعت یا کمی بیشتر جابه‌جا کنند. کاربردهای این کلاس کاری جرثقیل عبارت اند از:

- آهنربا
- جرثقیل سطلی
- جرثقیل ترکیبی آهنربایی با سطلی
- کارخانه فولاد

- کارخانه سیمان
- ضایعات
- کارخانه‌های چوب

کلاس F (سرویس شدید مستمر)



جرثقیل‌هایی با سرویس کلاس F، باید بتوانند بارهایی را که به ظرفیت نامی نزدیک می‌شوند، به‌طور مداوم تحت شرایط سرویس‌دهی شدید در طول عمر خود حمل کنند. نمونه‌های معمولی از این جرثقیل‌ها شامل جرثقیل‌های تخصصی طراحی‌شده سفارشی می‌باشد که برای انجام وظایف کاری حیاتی مؤثر بر کل امکانات تولید ضروری است. این نوع جرثقیل برای ارائه بالاترین قابلیت اطمینان با توجه ویژه به ویژگی سهولت تعمیر و نگهداری است.

طبقه بندی کلاس کاری جرثقیل براساس

HMI استاندارد

جدول زیر رتبه بندی چرخه کار بالابر براساس استاندارد HMI می باشد که اهمیت نسبی رتبه بندی چرخه کار برای بالابرهای الکتریکی مختلف را ارائه می دهد. لازم به ذکر است که تعیین چرخه کار برای یک کاربرد خاص شامل به دست آوردن مقدار قابل توجهی از اطلاعات اضافی و به کارگیری ماهرانه آن برای استفاده مورد نظر است.

رتبه بندی چرخه کار انواع بالابرهای الکتریکی					
کلاس HMI	عملکرد بر اساس ۶۵ درصد ظرفیت				جزئیات
	حداکثر در زمان	حداکثر شروع	حداکثر در زمان	حداکثر شروع	
	دقیقه در ساعت	در ساعت	از شروع سرد		
H1	7.5 (12.5 %)	75	15	100	نیروگاه و تاسیسات برق، جابه جایی نادر، بالابرهایی که عمدتاً برای نصب و سرویس تجهیزات سنگین استفاده می شوند، بارها اغلب به ظرفیت نزدیک می شوند و بالابرها برای مدت طولانی بین استفاده در حالت بیکار هستند.
H2	7.5 (12.5 %)	75	15	100	ساخت، سرویس و نگهداری ماشین آلات سبک که بارها و استفاده به صورت تصادفی توزیع شده است. بارهای نامی که به ندرت حمل می شوند. مجموع زمان اجرا بیش از ۱۲/۵٪ از دوره کار نیست.
H3	15 (25 %)	150	30	200	ساخت، مونتاژ، ذخیره سازی و انبارداری ماشین آلات عمومی که بارها و استفاده

					به صورت تصادفی توزیع شده است. مجموع زمان اجرا بیش از ۲۵٪ از دوره کار نیست.
H4	30 (50 %)	300	30	300	جابه‌جایی بارهای سنگین با حجم زیاد، غالباً نزدیک به بار نامی، در انبارداری فولاد، ماشین‌آلات و کارخانه‌های تولیدی، کارخانه‌ها و ریخته‌گری‌ها با مجموع زمان اجرا، کمتر از ۵۰ درصد دوره کار. بارهای سبک‌تر با بارهای نامی که به ندرت به کار می‌روند، مانند عملیات حرارتی یا آبکاری، با کل زمان اجرا اغلب ۵۰٪ از دوره کار.
H5	60 (100 %)	500	غیر قابل اجرا	غیر قابل اجرا	جابه‌جایی انبوه مواد در ترکیب با سطل، آهنربا یا سایر ضمیمه‌های سنگین. تجهیزات اغلب در کابین کار می‌کنند. چرخه‌های کار، نزدیک به عملیات مداوم اغلب ضروری هستند. کاربر باید جزئیات دقیق عملیات، از جمله وزن پیوست‌ها را مشخص کند.

طبقه بندی کلاس کاری جرثقیل براساس

استاندارد AISE

AISE (مهندسين آهن و فولاد آمريكا) هم‌چنين كلاس‌هاي خدمات مختلفي را براي جرثقیل‌هاي تحت پوشش گزارش فني شماره AISE۶، "مشخصات جرثقیل‌هاي سقفی برقی برای خدمات کارخانه فولاد" فراهم می‌کند. مانند CMAA، سازمان AISE نیز یک روش عددی برای تعیین کلاس جرثقیل براساس طیف بار مورد انتظار ارائه می‌دهد. بدون وارد شدن به جزئیات این روش، به‌طور کلی AISE کلاس کاری جرثقیل‌ها (چرخه‌های بار) را با عناوین زیر توصیف می‌کند:

- کلاس خدمات ۱ (N1) با کمتر از ۱۰۰۰۰۰ چرخه
 - کلاس خدمات ۲ (N2) با ۱۰۰۰۰۰ تا ۵۰۰۰۰۰ چرخه
 - کلاس خدمات ۳ (N3) با ۵۰۰۰۰۰ تا ۲۰۰۰۰۰۰ چرخه
 - کلاس خدمات ۴ (N4) با بیش از ۲۰۰۰۰۰۰ چرخه
- AISE طبقه‌بندی کلاس کاری جرثقیل دیگری را براساس کلاس‌های بار و چرخه بار ارائه داده که به صورت زیر است:
- L1 که شامل جرثقیل‌هایی است که بار نامی را در شرایط خاص بالا می‌برد و معمولاً برای بارهای بسیار سبک مورد استفاده قرار می‌گیرد.
 - L2 که شامل جرثقیل‌هایی است که به‌ندرت بار نامی را بالا می‌برند و معمولاً برای بارهای حدود یک سوم ظرفیت نامی استفاده می‌شوند.
 - L3 که شامل جرثقیل‌هایی است که بار نامی را به‌طور مرتب بالا می‌برند و معمولاً بارهای بین یک دوم تا دو سوم یا ظرفیت نامی را بالا می‌برند.
 - L4 که شامل جرثقیل‌هایی است که مرتباً بارگیری می‌شوند.

طبقه بندی کلاس کاری جرثقیل براساس

استاندارد FEM

برای تعیین کلاس کاری جرثقیل براساس FEM، فاکتورهای موردنیاز عبارتند از طیف بار که نشان‌دهنده فراوانی بارهای حداکثر و کوچک‌تر در طول دوره زمانی مورد بررسی است و کلاس استفاده که براساس تعداد تعیین می‌شود و چرخه‌های بالا بردن در طول عمر جرثقیل که با ترکیب این عوامل گروه کاری جرثقیل انتخاب می‌شود.

نتیجه گیری

برای نتیجه گیری، می توانیم استدلال کنیم که دو عنصر اساسی برای طبقه بندی کلاس کاری جرثقیل وجود دارد. اولین مورد، بهره وری در صنعت مدرن امروزی است. با انتخاب کلاس جرثقیل بهینه، صاحب تجهیزات حداکثر بهره وری را تضمین می کند و از توقف های طولانی و مکرر تولید جلوگیری می نماید. دومین مورد کارایی است، کارایی یک قطعه از تجهیزات نه تنها با قیمت خرید آن؛ بلکه با طول عمر و هزینه های نگهداری آن نیز اندازه گیری می شود.

انتخاب کلاس جرثقیل صحیح در حال حاضر تضمین می کند که سرمایه شما به حداکثر می رسد. به جای خرید تجهیزاتی که مادام العمر دوام می آورد؛ اما هزینه های نامشخص و نگرانی های بی پایان را به همراه دارد، یک خرید مناسب انجام دهید.