



دومین سمینار سالیانه آموزشی- تخصصی آسانسور و پله برقی سراسری ایران



آسانسورهای چرخ دنده‌ای (Rack and Pinion Hoists)

محمد حاج زمان
مجله دنیای آسانسور



چکیده

با گسترش روزافزون صنایع، درخواست تجهیزات آسانسوری از سوی صنایع رو به افزایش گذاشته است. هر چند در میان مدیران و تأمین کنندگان تجهیزات این امر مد نظر قرار گرفته است که محیط‌های صنعتی، جزو محیط‌های خشن، سخت و بسیار آلوده طبقه‌بندی می‌شوند و استفاده از تجهیزات مقاوم‌تر و خاص برای صنایع ضروری می‌نماید، اما به این نکته مهم کمتر توجه می‌شود که آسانسورهای متداول، در هر دو نوع کششی و هیدرولیک، توانایی تاب آوردن طولانی مدت در برابر آلودگی‌های محیطی همچون گرد و غبار، طوبت، گرما و... را ندارند و شرایط سخت محیطی، تا حد بسیار زیادی تأثیرات منفی بر کارکرد این تجهیزات می‌گذارد. ضمن این که به ندرت به این امر توجه می‌شود که نیاز به نصب در محیط‌های سربسته و فاقد تهویه، با تشدید شرایط سخت و خشن محیطی، خود به عامل تشدیدکننده خرابی تجهیزات بدل می‌شود. این مقاله ضمن معرفی آسانسورهای چرخ‌دنده‌ای (Rack and Pinion Hoists) که به طور خاص برای محیط‌های خشن صنعتی طراحی و ساخته شده‌اند، مزایا و محاسن این دسته از آسانسورها را نسبت به آسانسورهای کششی و هیدرولیک متداول مورد بررسی قرار می‌دهد.

کلید واژه: آسانسور چرخ‌دنده‌ای، کفی متحرک بالابر، ستون (mast)، کابین (cage)



۱- راهنمای انتخاب نوع مناسب آسانسور

انتخاب نوع مناسب آسانسور، بسته به محل و شرایط نصب، اهمیت به سزایی در استفاده بهینه از آسانسور دارد. از طرفی انتخاب صحیح آسانسور در تأمین ایمنی استفاده کنندگان نیز بسیار حائز اهمیت می‌باشد. موارد مهم در انتخاب آسانسور در پایین فهرست شده‌اند:

نوع آسانسور: منظور از انتخاب نوع آسانسور، انتخاب بین آسانسور مسافری یا باری و چرخ‌دنده‌ای یا کششی یا هیدرولیک است.

ظرفیت: حداکثر بار و تجهیزات قابل حمل آسانسور، از نظر وزن و ابعاد باید در نظر گرفته شود.

ارتفاع: ارتفاع مسیر و اضافه ارتفاع جهت ایمنی حرکت باید در محاسبات لحاظ شود.

اتصالات: تعداد اتصالات مورد نیاز جهت اتصال سازه آسانسور به ساختمان یا سازه محل نصب، بر حسب ارتفاع و فاصله مجاز بین اتصالات، و همچنین میزان بار وارد بر هر اتصال محاسبه می‌شود.

فضای نصب: فضای در اختیار و شرایط محیطی محل نصب عامل مهمی در انتخاب نوع آسانسور به شمار می‌رود.

توان: منبع تغذیه مناسب که ظرفیت تأمین بی‌شائبه جریان راه‌اندازی را داشته باشد، از مهمترین عوامل تأثیرگذار در انتخاب آسانسور می‌باشد.

در ادامه توضیحات بیشتری درباره هر یک از عوامل تأثیرگذار در انتخاب نوع مناسب آسانسور آورده شده است.

۱-۱- نوع آسانسور

در حال حاضر تولیدکنندگان انواع مختلفی از آسانسورها (کششی، هیدرولیک، چرخ‌دنده‌ای، کفی‌های بالابر و...) را عرضه می‌کنند. مشاوره با افراد واجد صلاحیت در تعیین این که چه نوع آسانسوری با نیازهای مورد نظر شما سازگار است، بسیار مثمر خواهد بود.

۱-۲- ظرفیت آسانسور

ظرفیت‌های نامی تعریف شده برای آسانسورها، برای شرایطی تعریف شده است که بار به صورت یکسان بر روی سطح کابین توزیع شده باشد. در شرایطی که وزن بار به صورت یکسان توزیع نشده باشد، یا به نقاط خاصی از کابین بیش از اندازه وزن تحمیل شود، نیاز است که تأمین‌کنندگان این موارد را در طراحی خود مد نظر قرار دهند. در مواردی که تجهیزات به طور کامل درون چهارچوب کابین سوار نمی‌شوند، باید شیوه‌ای مناسب جهت حفظ ایمنی حمل و نقل توسط افراد واجد صلاحیت اندیشیده شود.

۱-۳- ارتفاع مسیر

با توجه به روش‌های گوناگون ساخت سازه، به ویژه در صنعت ساختمان، در بعضی موارد این امکان فراهم نیست که سازه آسانسور به طور یکجا نصب شود و در طول پروژه، به تدریج بر ارتفاع مسیر آسانسور افزوده می‌شود. همچنین در برخی کاربردها، ممکن است نیاز به جمع کردن و برچیدن آسانسور وجود داشته باشد. در مواردی از این دست، صرف نظر از بار مالی وارد بر پروژه، انتخاب آسانسوری که بتواند چنین قابلیت‌هایی داشته باشد، بسیار حائز اهمیت می‌نماید.



۴-۱- اتصالات نگهدارنده

منظور از اتصالات یا بست، تجهیزاتی است که برای اتصال سازه آسانسور به ساختمان یا سازه محل نصب مورد استفاده قرار می‌گیرند. فاصله عمودی بین اتصالات، فاصله میان سازه آسانسور با سازه اصلی و اضافه ارتفاع مسیر آسانسور، همگی بر تعیین میزان بار قابل تحمل اتصالات آسانسور و میزان بار وارد بر اجزای اتصال تأثیرگذار هستند. میزان بار وارد بر اتصالات، نوع و چیدمان اتصالات و در نهایت هزینه لازم برای این امر را تعیین می‌کند.

۵-۱- فضای مورد نیاز ورودی اصلی

در تعیین جانشینی آسانسور، امکان دسترسی ایمن مناسب مسافر و بار به ورودی اصلی، اهمیت بالایی دارد. ورودی اصلی آسانسور باید بر روی پی مناسبی نصب شده باشد؛ هر چند که شرایط پی خود می‌تواند باعث مشکلات دیگری در نصب آسانسور شود. اگر پی آسانسور نسبت به کف طبقه در سطح بالاتری قرار گرفته، یا با کف طبقه همتراز شده باشد، باعث افزوده شدن ارتفاع دسترسی به کابین می‌شود و ممکن است نصب رمپ را الزامی کند. این شرایط در حالتی که فضای طبقه از ارزش بالایی برخوردار باشد، تأثیر منفی بسیاری دارد. تنها تفاوت بین این دو حالت، طول رمپ مورد نیاز است. از طرفی در صورتی که پی نسبت به کف طبقه در ارتفاع پایین‌تر و مناسبی قرار گرفته باشد، هر چند نیاز به نصب رمپ برطرف خواهد شد، نیاز به در نظر گرفتن سیستم زهکشی پی پیش خواهد آمد.

نکته مهم دیگری که در طراحی ورودی اصلی باید مد نظر قرار گیرد، برای کاربردهایی است که نیاز باشد ادوات حمل و نقل بار نظیر لیفتراک، برای سوار و پیاده کردن بار و تجهیزات امکان دسترسی به ورودی کابین را داشته باشند.

۶-۱- ورودی آسانسور

بسته به نوع آسانسور، گزینه‌های متفاوتی برای شیوه سوار شدن به آسانسور در ورودی اصلی (پایین‌ترین طبقه) وجود دارد. در اغلب انواع آسانسور ورودی در یکی از دو انتهای کابین تعبیه شده است، با این وجود در برخی موارد نیاز به تعبیه ورودی در هر دو انتهای کابین، و یا تعبیه ورودی در یکی از وجه‌های جانبی کابین وجود خواهد داشت. استفاده از ترکیبی از انواع ورودی‌ها، این امکان را به وجود می‌آورد که سوار و پیاده کردن بار و تجهیزات با استفاده از وسایلی همچون لیفتراک یا واگن به کابین امکان‌پذیر باشد.

۷-۱- توان مورد نیاز

اغلب آسانسورها در هنگام راه‌اندازی، جریان بیشتری نسبت به جریان نامی زمان حرکت نیاز دارند؛ از این رو برای این که آسانسور به شیوه صحیح عمل کند، نیاز به در اختیار داشتن منبعی با قدرت تأمین جریانی بزرگ‌تر از بار نامی خواهند داشت. یک منبع تغذیه نامناسب، نه تنها باعث بروز مشکلات عدیده در عملکرد سیستم خواهد شد، بلکه ممکن است باعث بروز مشکل برای منابع تغذیه دیگر پروژه شود.

۲- معرفی آسانسورهای چرخ‌دنده‌ای

محیط‌های خشن صنعتی تأثیرات مخربی بر تجهیزات موجود در محیط وارد می‌آورند و این اثرات تخریبی، بر تمام قطعات و دستگاهی صنعتی نصب شده در محیط، از جمله آسانسورها تأثیر می‌گذارد. از آنجا که آسانسورهای معمول (کششی یا



دومین سمینار سالیانه آموزشی- تخصصی آسانسور و پله برقی سراسری ایران

هیدرولیک) باید در برابر تأثیرات گرد و خاک، رطوبت و گرما مقاوم باشند، بسیار حائز اهمیت است که عوامل بالقوه خرابی شناسایی شوند تا بتوان اقدامات بازدارنده و نگهداری‌های پیشگیرانه را انجام داد و در برابر خرابی‌های پیش‌بینی نشده، قادر بود به سرعت اقدامات لازم را به عمل آورد.

شرایط سخت محیطی (گرد و خاک، رطوبت، گرما، براده‌های آهن در صنایع فولاد و...) مشکلات عدیده‌ای را برای آسانسورهای کششی متداول به وجود می‌آورد که بر مبنای کشش سیم‌بکسل در محیط بسته چاه سرویس‌دهی می‌کنند. در محیط‌های صنعتی، خطر انباشت گرد و خاک و کثیفی به ویژه در محیط‌های بسته احتمال دوچندان خواهد داشت و به سرعت سیم‌بکسل آسانسور و در نهایت سیستم انتقال نیرو را تحت تأثیر خود قرار می‌دهد و در نهایت صدمات جبران‌ناپذیری به عملکرد سیستم وارد می‌آورد.

در مقابل، آسانسورهای چرخ‌دنده‌ای به علت نوع خاص طراحی دچار چنین مشکلاتی نمی‌شوند؛ چرا که نیازی به محیط بسته چاه و سیم‌بکسل ندارند، و از این رو در محیط‌های غیر بسته نیز قابل نصب و راه‌اندازی هستند.

اگر چه آسانسورهای درون‌چاهی مبتنی بر عملکرد کششی سیم‌بکسل برای حمل بارهای سنگین با سرعت بالا مناسب بوده و آسانسورهای چرخ‌دنده‌ای از سرعت پایین‌تری نسبت به آسانسورهای کششی متداول برخوردار هستند، با این وجود در محیط‌های صنعتی سرعت انتقال نیروی کار و تجهیزات در راستای عمودی، در درجه دوم اهمیت قرار می‌گیرد. در کاربردهای صنعتی که خرابی‌های پیش‌بینی نشده ماشین‌آلات و در نتیجه توقف پیش‌بینی نشده کار، تأثیرات بسیار سویی بر چرخه تولید دارد، ایستادگی در برابر خرابی، درجه اول اهمیت را پیدا می‌کند. در این شرایط است که آسانسورهای چرخ‌دنده‌ای به علت ضریب اطمینان بالا، با توجه به آیین‌نامه‌های بازدارنده محیط‌های صنعتی، اهداف حمل و نقل عمودی این قبیل محیط‌ها را در هر دو حالت معمول و اضطراری به گونه‌ای ایده‌آل پوشش می‌دهند.

این دسته از آسانسورها که بسیار مناسب کاربردهای صنعتی هستند، در بسیاری از این محیط‌های خشن صنعتی نصب شده و در حال بهره‌برداری است. نمونه‌ای از مهمترین این کاربردها را می‌توان در فهرست زیر مشاهده کرد:

- برج‌های ته‌نشین‌کننده (صنعت سیمان)
- برج‌های جذب‌کننده
- برج‌های خنک‌کننده
- بویلرها
- توربین‌های بادی
- مخازن انباشت
- رآکتورها
- پالایشگاه‌ها
- سیلوها
- کارگاه‌های ساختمانی
- کوره‌های بلند
- معادن
- نیروگاه‌های تولید برق

- و بسیاری کاربردهای دیگر



شکل شماره ۱: نمونه‌ای از آسانسور چرخ‌دنده‌ای نصب شده - بلژیک

۳- انواع آسانسورهای چرخ‌دنده‌ای

سازندگان مختلف، آسانسورهای چرخ‌دنده‌ای را بسته به نیاز مشتری و طراحی‌های خاص و انحصاری، در مدل‌های متنوع و گوناگونی از قبیل انواع مختلف آسانسورهای چرخ‌دنده‌ای حمل مسافر، حمل بار کابین‌دار، کفی‌های متحرک بالابر، آسانسورهای نردبانی، آسانسورهای شیب‌دار و... به مشتریان خود عرضه می‌کنند. در میان انواع گوناگون این محصول، چهار گروه اصلی را می‌توان تعریف کرد که در ادامه معرفی و توضیح هر کدام از آنها آورده شده است.

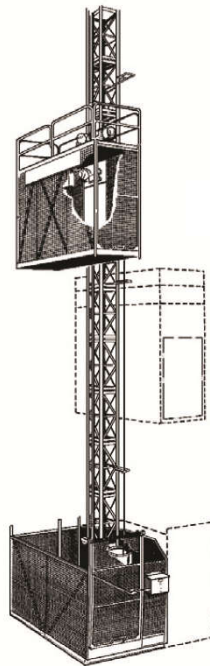
۳-۱- آسانسور حمل مسافر و بار

این نوع آسانسور جهت حمل مسافر و بار طراحی شده است و متصدی آسانسور و دیگر کارکنان امکان سوار شدن در کابین را دارند. وزن مسافران و بار روی هم رفته نباید از میزان بار نامی مجاز بیشتر شود؛ ضمن این که این وزن باید به طور یکنواخت بر روی سطح کابین توزیع شده باشد.

کابین (که با عنوان قفس [Cage] نیز شناخته می‌شود) به طور کامل و از شش طرف (چهار وجه، کف و سقف) به وسیله صفحات یک تکه یا شبکه‌ای در چهار وجه و صفحات بدون منفذ در کف و سقف محصور شده است. یک دریچه فرار اضطراری در سقف تعبیه شده است که امکان خروج در شرایط اضطراری را برای مسافران فراهم می‌آورد، هر چند این دریچه در سایر اوقات باید همواره بسته باقی بماند. دسترسی به این دریچه از طریق نردبانی فراهم می‌شود که درون کابین نصب شده است.

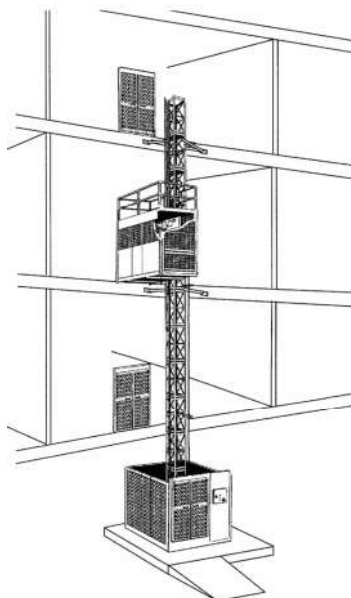
اطراف سطح بیرونی سقف که تجهیزات کششی بر روی آن سوار شده است، به وسیله نرده‌های سرتاسری حصاربندی شده است. این امر باعث می‌شود در شرایط نیاز به حضور تکنسین‌های تعمیر و نگهداری بر روی سقف، ایمنی آنان تأمین شده و از خطر سقوط جلوگیری شود. تجهیزاتی که بر روی سقف نصب شده‌اند، وظیفه بالا و پایین بردن کابین را بر عهده دارند. تجهیزات ایمنی شرایط زیر را تضمین می‌کنند:

- درهای دو طرف کابین تنها زمانی اجازه باز شدن پیدا می‌کند که کابین به طور کامل در طبقه متوقف شده باشد (این شرط در مورد ورودی اصلی همکف نیز صدق می‌کند)؛
- باز شدن هر یک از درها مانع از راه افتادن کابین می‌شود؛
- باز شدن دریچه فرار اضطراری مانع از راه افتادن کابین می‌شود؛
- کابین امکان حرکت در سطحی بالاتر از آخرین طبقه و پایین‌تر از طبقه همکف را ندارد؛
- حرکت کابین با بیش از سرعت مجاز باعث توقف کابین می‌شود؛
- در صورت اضافه بار، کابین امکان حرکت را پیدا نمی‌کند (دقت داشته باشید که این گزینه، ممکن است از جانب تولیدکننده در نظر گرفته نشده باشد و به صورت تنظیم اختیاری تعریف شده باشد).



شکل شماره ۲: نمای آسانسور چرخ‌دنده‌ای حمل مسافر و بار

تجهیزات اضافی دیگر عملکردهای ایمنی دیگری را برای آسانسور چرخ‌دنده‌ای فراهم می‌آورد؛ اما نباید از خاطر برد که این گونه تجهیزات و عملکردهای ایمنی، از تولیدکننده‌ای به تولیدکننده دیگر متفاوت است.



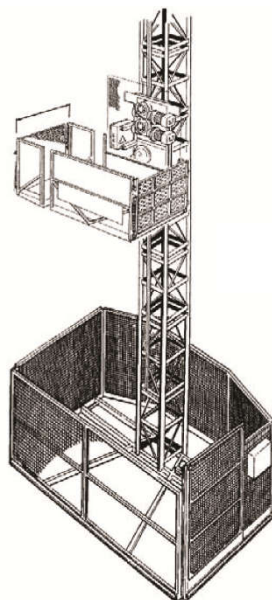
شکل شماره ۳: جانمایی آسانسور چرخ‌دنده‌ای حمل مسافر و بار نسبت به سازه

۳-۲- آسانسور حمل بار

این نوع آسانسور صرفاً جهت حمل بار طراحی شده است و کارکنان تنها زمانی اجازه دارند وارد کابین شوند که آسانسور به طور کامل در طبقات متوقف شده باشد. کارکنان تنها به منظور سوار و پیاده کردن تجهیزات و بار اجازه ورود به کابین حمل بار را دارند.

کابین از چهار طرف به وسیله حفاظ پوشیده شده و فاقد سقف است، که باعث می‌شود امکان سوار کردن بارهای بلند در داخل کابین وجود داشته باشد. هر چند ارتفاع حفاظ‌های اطراف کابین به صورت استاندارد تعریف شده است که از تولید کننده‌ای به تولید کننده دیگر متفاوت است. با این وجود بسته به نیاز و سفارش مشتری، این حفاظ‌ها می‌توانند با ارتفاع بلندتری ساخته شوند، و در هر صورت ارتفاع آنها نمی‌تواند از اندازه‌ای که به منظور حفظ ایمنی در استانداردهای محلی تعریف شده است کمتر باشد.

درهای این نوع آسانسور نیز به طور معمول در جلو و عقب کابین تعبیه شده است، هر چند که بسته به سفارشات خاص درها در وجه‌های کناری نیز قابل تعبیه است. اغلب تولیدکنندگان به منظور تأمین سهولت سوار و پیاده کردن تجهیزات، ورودی و خروجی‌های کابین را به رمپ‌های قابل جمع شدن مجهز می‌کنند که خود به هنگام بسته شدن، در نقش حفاظ کابین عمل می‌کند. در صورتی که طول رمپ کوتاه باشد، به گونه‌ای که پس از جمع شدن ارتفاع حداقلی حفاظ را تأمین نکند، نیاز به تعبیه در خواهد بود.



شکل شماره ۴: نمای آسانسور چرخ‌دنده‌ای حمل بار

از آنجا که کارکنان هنگام حرکت کابین مجاز به سوار شدن به کابین نیستند، پس از بسته شدن درهای کابین، به حرکت در آوردن کابین توسط دستگاه کنترلی خارج از کابین انجام می‌شود که در کنار ورودی‌های طبقات تعبیه شده است.



شکل شماره ۵: جانشینی آسانسور چرخ‌دنده‌ای حمل بار نسبت به سازه

تجهیزات ایمنی شرایط زیر را تضمین می‌کنند:

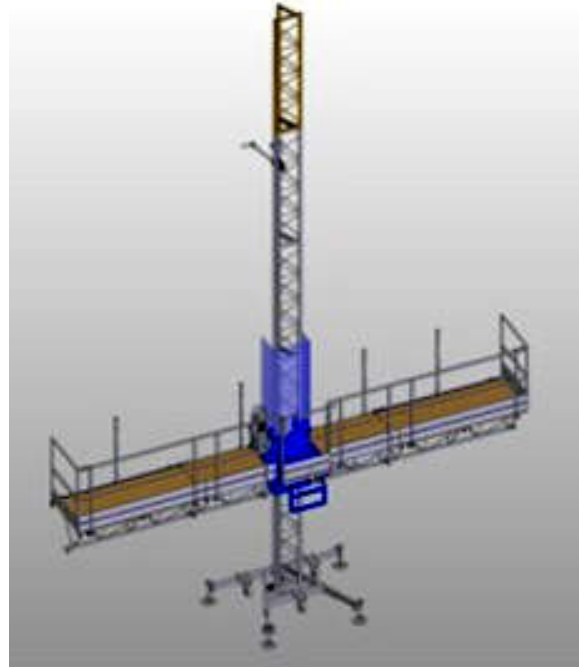


- باز شدن هر یک از درها مانع از به راه افتادن کابین می شود؛
- کابین امکان حرکت در سطحی بالاتر از آخرین طبقه و پایین تر از طبقه همکف را ندارد؛
- حرکت کابین با بیش از سرعت مجاز باعث توقف کابین می شود؛
- در صورت اضافه بار، کابین امکان حرکت را پیدا نمی کند (دقت داشته باشید که این گزینه، ممکن است از جانب تولیدکننده در نظر گرفته نشده باشد و به صورت تنظیم اختیاری تعریف شده باشد).

۳-۳- کفی متحرک بالابر (MCWPs)

این نوع از آسانسور، در اصل نوعی بالابر بدون سقف است که با سرعتی پایین حرکت می کند و برای انتقال افراد، بار و تجهیزات در قسمت نمای سازه مورد استفاده قرار می گیرد. کنترل حرکت کفی صرفاً توسط سامانه کنترلی نصب شده بر روی کفی انجام می شود و حمل و نقل تجهیزات و بار توسط آن، تا زمانی که بر جایگاه های از پیش تعیین شده بر روی کفی ثابت نشده باشند، مجاز نمی باشد. همچنین افراد به جز در ورودی اصلی در پایین ترین سطح سازه مجاز به ورود و خروج به کفی نیستند. بسته به نوع کاربرد و با توجه به طول کفی و میزان بار، ممکن است از دو ستون (mast) جهت هدایت کفی استفاده شود. تجهیزات ایمنی شرایط زیر را تضمین می کنند:

- کابین امکان حرکت در سطحی بالاتر از آخرین طبقه و پایین تر از طبقه همکف را ندارد؛
- حرکت کابین با بیش از سرعت مجاز باعث توقف کابین می شود؛
- در صورت اضافه بار، کابین امکان حرکت را پیدا نمی کند (دقت داشته باشید که این گزینه، ممکن است از جانب تولیدکننده در نظر گرفته نشده باشد و به صورت تنظیم اختیاری تعریف شده باشد)؛
- در صورتی که کفی بر روی دو ستون سوار شده باشد، هر گونه به هم خوردگی تراز کفی، ناشی از اختلاف سرعت حرکت بر روی ستون ها، به صورت خودکار تصحیح می شود.



شکل شماره ۶: نمای کفی متحرک بالابر

۳-۴- آسانسورهای نردبانی

این نوع آسانسور در اصل از یک نردبان (کاملاً مشابه نردبان‌های معمولی) تشکیل شده است که کشنده آن بر روی این نردبان به بالا کشیده می‌شود. برای فراهم آوردن امکان بالا بردن انواع مختلف مصالح و اجسام، ملحقات گوناگونی قابل اتصال به سازه نردبانی این آسانسور است. شیب‌دار بودن مسیر حرکت نسبت به خط عمود این امکان را فراهم می‌آورد که انتهای نردبان آسانسور به راحتی بر لبه پنجره یا سقف تکیه کند و قابلیت دسترسی به نقاط مختلف ساختمان را به دست می‌دهد. افراد تحت هیچ شرایطی مجاز نیستند سوار این نوع از آسانسور شوند یا بر روی آن بایستند.

تجهیزات ایمنی شرایط زیر را تضمین می‌کنند:

- باز شدن هر یک از درها مانع از به راه افتادن کابین می‌شود؛
- اختلال در عملکرد سیستم بالابر ناشی از سقوط آزاد کشنده، کشنده را به پایین‌ترین سطح بر می‌گرداند.



شکل شماره ۷: آسانسور نردبانی

۴- مزایا و محاسن آسانسورهای چرخ‌دنده‌ای

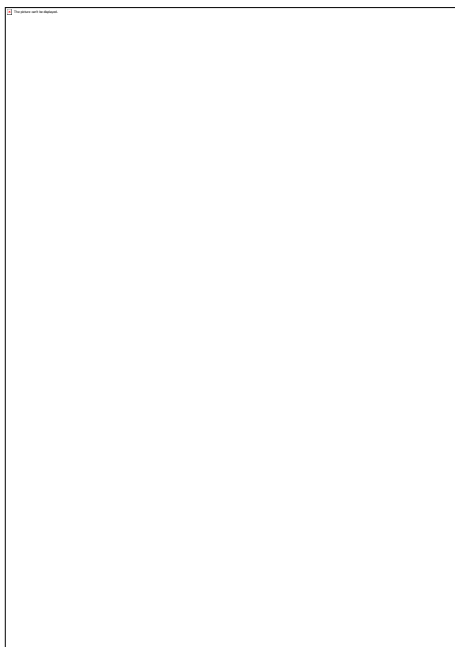
همان طور که در بخش دوم آمد، آسانسورهای چرخ‌دنده‌ای به نسبت آسانسورهای کششی متداول و آسانسورهای هیدرولیک مزایای متعددی را در عمل تأمین می‌کنند که در نهایت منجر به صرفه جویی‌هایی اقتصادی قابل توجهی می‌شود. مهمترین این مزایا عبارتند از:

- آسانسورهای چرخ‌دنده‌ای به طور خاص جهت محیط‌های خشن صنعتی و با آلودگی بالا طراحی و تولید شده‌اند و بهترین گزینه جهت استفاده در این صنایع هستند.
- از آنجا که سیستم محرکه آسانسورهای چرخ‌دنده‌ای بر روی کابین سوار می‌شود، این نوع از آسانسورها نیاز به تعبیه موتورخانه مجزا که هزینه سنگینی را به بهره‌بردار تحمیل می‌کند ندارد. موتور، سیستم ترمز و چرخ‌دنده‌ها همگی بر روی سقف کابین تعبیه شده است.
- آسانسورهای چرخ‌دنده‌ای نیاز به ساخت چاه آسانسور ندارند.
- آسانسورهای چرخ‌دنده‌ای به سهولت قابل نصب هستند و نسبت به آسانسورهای کششی متداول، نیازی به عملیات پیچیده و زمان‌بر نصب درون چاه ندارند.
- آسانسورهای چرخ‌دنده‌ای در داخل یا در خارج از ساختمان قابل نصب هستند.
- آسانسورهای چرخ‌دنده‌ای برای مسیرهای حرکت شیب‌دار یا منحنی نیز قابل نصب هستند.
- در عمل هیچ گونه محدودیتی در ارتفاع نصب آسانسورهای چرخ‌دنده‌ای وجود ندارد.
- آسانسورهای چرخ‌دنده‌ای قابلیت جمع‌آوری (دمونتاژ) و نصب (مونتاژ) مجدد را دارا هستند.
- آسانسورهای چرخ‌دنده‌ای به همان سهولت که قابل نصب در فضاهای در حال ساخت هستند، به راحتی می‌توانند به سازه‌های موجود اضافه شوند.



دومین سمینار سالیانه آموزشی- تخصصی آسانسور و پله برقی سراسری ایران

- با توجه به طراحی باریک و موثر پروفیل‌های آسانسورهای چرخ‌دنده‌ای، استفاده از این نوع آسانسور در مکان‌هایی که فضا از ارزش بالایی برخوردار است، بسیار اقتصادی و مقرون به صرفه می‌باشد.
- سادگی سیستم محرک باعث شده است سرویس و نگهداری آسان تر و با هزینه بسیار پایین تری امکان پذیر باشد.
- سادگی سیستم محرک و سرویس و نگهداری آسان تر، ضریب ایمنی آسانسورهای چرخ‌دنده‌ای را به نسبت دیگر انواع آسانسورها تا حد بالایی در محیط‌های صنعتی افزایش داده است.
- در مواردی که بازرسی، استفاده در مواقع اضطراری یا نصب در زیر سطح زمین در محیط‌های خشن مطرح است، آسانسورهای چرخ‌دنده‌ای به نسبت دیگر انواع آسانسور صرفه اقتصادی بالاتری دارد. در این موارد بازدهی سرویس و نگهداری آسانسورهای چرخ‌دنده‌ای نسبت به دیگر انواع آسانسورها تا حد بسیار بالایی افزایش می‌یابد.
- در حالی که آسانسورهای کششی متداول (سیم‌بکسلی) به دلیل نیاز به سیم‌بکسل در محیط‌های صنعتی بسیار آسیب‌پذیر هستند، آسانسورهای چرخ‌دنده‌ای به دلیل طراحی خاص، جایگزینی بسیار مقاوم‌تر به حساب می‌آید.
- با توجه به این که تغییرات دمایی باعث افزایش و کاهش طول سیم‌بکسل می‌شود (ولو به میزان کم)، مشکلات بسیاری در هنگام تراز شدن آسانسورهای کششی متداول در طبقات به وجود می‌آید، در حالی که آسانسورهای چرخ‌دنده‌ای به دلیل طراحی خاص، صرف نظر از مقدار بار یا ارتفاع، قابلیت تراز شدن بسیار دقیقی دارند.
- در صورت قطع برق، کابین آسانسورهای چرخ‌دنده‌ای با سرعتی کنترل شده با استفاده از نیروی جاذبه زمین به پایین آورده می‌شود.



شکل شماره ۸: نمایی از آسانسور چرخ‌دنده‌ای نصب شده در پروژه ساختمانی



انتخاب نوع مناسب آسانسور برای محیط‌های خشن و سخت صنعتی، تأثیرات بسیار بالایی بر کارکرد صحیح و طول عمر آسانسور دارد. توجه به این نکته که شرایط محیطی نصب آسانسور، خود ممکن است به عامل تشدیدکننده شرایط سخت محیطی بدل شود نیز بسیار حائز اهمیت است. این در حالی است که ایستادگی در برابر خرابی‌های پیش‌بینی نشده ماشین‌آلات در کاربردهای صنعتی اهمیت فراوانی دارد.

با توجه به مواردی که در این مقاله ذکر شد، آسانسورهای چرخ‌دنده‌ای انتخاب مناسب (و شاید حتی تنها انتخاب صحیح) برای نصب در محیط‌های خشن صنعتی هستند؛ امری که با نصب روزافزون این نوع آسانسورها در نیروگاه‌ها، رآکتورها، پالایشگاه‌ها، کوره‌های بلند، سیلوها و... درستی خود را بیش از پیش نمایان ساخته است.

منابع و مأخذ

- 1- *The Lifting Operations and Lifting Equipment Regulations 1998 (LOLER)*
- 2- *"The Safe Use of Hoists"*, Laing O'Rourke Plc.
- 3- *"Guidelines for the Construction Industry: Transport of Persons and Materials between Floors Defined as Temporary"*, Italian National Institute of Occupational Safety and Prevention; Department Of Safety Technologies
- 4- *"Rack and Pinion Hoists and Mast Climbing Work Platforms"*, Health and Safety Executive (HSE)
- 5- <http://www.jong-liften.nl>
- 6- <http://www.cavotec.com.ua/download/cat12/DeJong.pdf>