



شرکت ملی گاز ایران

امور بهداشت، ایمنی و محیط زیست

دستورالعمل ایمنی کار در ارتفاع

HSE-IN-S-202(0)-98

تدوین این دستورالعمل رافع مسئولیت‌های
قانونی و پیمانی افراد و پیمانکاران نمی‌باشد.

فرم مشخصات دستورالعمل:

عنوان دستورالعمل: دستورالعمل ایمنی کار در ارتفاع			
شناسه دستورالعمل:			
تاریخ	شماره ویرایش	تعداد صفحات	شرح

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

فهرست

۱- هدف.....	۸
۲- دامنه کاربرد و محدوده تأثیر.....	۸
۳- مسئولیت‌ها و ضمانت اجرا.....	۸
۴- الزامات و مستندات مرجع.....	۸
۵- تعاریف.....	۹
۶- اقدامات.....	۱۳
۶-۱- مقدمه.....	۱۳
۶-۲- خطر مرگ در سقوط.....	۱۴
۶-۳- روش‌های ایمنی انجام کار در ارتفاع.....	۱۴
۶-۴- انواع تجهیزات لازم برای کار در ارتفاع.....	۱۶
۶-۵- الزامات عمومی.....	۲۲
۶-۶- الزامات ایمنی نردبان.....	۲۴
۶-۷- الزامات ایمنی در مورد جایگاه کار.....	۲۸
۶-۸- الزامات ایمنی داربست.....	۳۰
۶-۹- الزامات روش دسترسی با طناب.....	۳۶
۶-۱۰- سامانه‌های متوقف کننده و محدودکننده سقوط.....	۳۶
۶-۱۱- الزامات مربوط به تور ایمنی.....	۳۸
۶-۱۲- الزامات مربوط به بالابرهای سیار.....	۳۹
۶-۱۳- محدودیت استفاده از کمربند ایمنی دور کمر.....	۴۰
۶-۱۳-۱- نحوه پوشیدن کمربند ایمنی دور کمر.....	۴۱
۶-۱۴- ویژگی‌های هارنس.....	۴۱
۶-۱۴-۱- کلاس بندی هارنس.....	۴۱
۶-۱۵- سامانه‌های مرسوم حفاظت از سقوط.....	۴۱
۶-۱۵-۱- گاردیل (جان پناه).....	۴۱

- ۴۲ ۶-۱۵-۲- تور ایمنی
- ۴۴ ۶-۱۶- سامانه‌های فردی متوقف کننده سقوط
- ۴۴ ۶-۱۶-۱- اجزا سیستم متوقف کننده انفرادی سقوط
- ۴۵ ۶-۱۶-۱-۲- طناب نجات افقی (Horizontal lifeline)
- ۴۶ ۶-۱۶-۱-۲- طناب نجات قائم (vertical lifeline)
- ۴۸ ۶-۱۷- محاسبه فاصله سقوط
- ۴۹ ۶-۱۸- علائم هشدار خطر سقوط
- ۴۹ ۶-۱۹- خطرات معلق ماندن (تروما) بعد از سقوط
- ۵۰ ۶-۱۹-۱- اقدامات لازم در هنگام معلق ماندن
- ۵۱ ۶-۱۹-۲- تسمه ایمنی برای جلوگیری از تروما

فهرست اشکال

- شکل (۱-۶) تصویر شماتیک سقوط فرد (میزان سقوط در برابر زمان سقوط)..... ۱۴
- شکل (۲-۶) سامانه متوقف کننده..... ۱۵
- شکل (۳-۶) سامانه محدودکننده..... ۱۵
- شکل (۴-۶) هارنس و نحوه بستن آن..... ۱۷
- شکل (۵-۶) کارابین..... ۱۷
- شکل (۶-۶) شوک گیر..... ۱۸
- شکل (۷-۶) طناب عملیات..... ۱۸
- شکل (۸-۶) طناب ایمنی..... ۱۹
- شکل (۹-۶) نردبان کشویی..... ۲۰
- شکل (۱۰-۶) بالشتک زیر داربست..... ۲۱
- شکل (۱۱-۶) لوله های مهار..... ۲۱
- شکل (۱۲-۶) برچسب خطر برای عدم استفاده از تجهیزات کار معیوب..... ۲۲
- شکل (۱۳-۶) استفاده از سامانه های محدودکننده در سقف های شیب دار..... ۲۳
- شکل (۱۴-۶) نحوه استفاده صحیح از نردبان..... ۲۵
- شکل (۱۵-۶) سامانه متوقف کننده برای نردبان های بیش از ۳ متر..... ۲۶
- شکل (۱۶-۶) شکل حفاظ های ثابت حلقوی در نردبان ثابت عمودی..... ۲۷
- شکل (۱۷-۶) نردبان پله مرعی روی سطح شیب دار..... ۲۸
- شکل (۱۸-۶) اجزاء مختلف داربست..... ۳۲
- شکل (۱۹-۶) داربست برچی متحرک و اجزاء آن..... ۳۴
- شکل (۲۰-۶) داربست متحرک..... ۳۵

- شکل (۶-۲۱) اجزای اصلی هارنس های تمام بدن ۳۵
- شکل (۶-۲۲) سیستم طناب دسترسی صنعتی ۳۶
- شکل (۶-۲۳) حمایل بند کامل بدن با حلقه روی سینه ۳۸
- شکل (۶-۲۴) تور ایمنی ۳۹
- شکل (۶-۲۵) شکل مربوط به ضوابط تور ایمنی ۴۳
- شکل (۶-۲۶) درست کردن حاشیه تور ۴۳
- شکل (۶-۲۷) سامانه های فردی متوقف کننده ۴۴
- شکل (۶-۲۸) انواع قلاب (کارابین) ۴۵
- شکل (۶-۲۹) چند نمونه طناب نجات افقی و ملحقات آن ۴۶
- شکل (۶-۳۰) چند نمونه طناب نجات قائم و ملحقات آن ۴۷
- شکل (۶-۳۱) انواع مختلف لنیارد ۴۷
- شکل (۶-۳۲) نحوه استقرار تکیه گاه ۴۸
- شکل (۶-۳۳) فاصله سقوط برای تجهیزات مختلف مورد استفاده ۴۹
- شکل (۶-۳۴) علائم خطر سقوط ۴۹
- شکل (۶-۳۵) جلیقه نجات مخصوص بیمار ۵۱
- شکل (۶-۳۶) نحوه استفاده از تسمه تروما ۵۲

فهرست جداول

جدول (۱-۶) مسافت طی شده متناسب با زمان پس از سقوط ۱۴

جدول (۲-۶) ابعاد تور ایمنی ۴۲

۱- هدف

هدف از نوشتن این دستورالعمل اطمینان از ایمنی افراد و انتخاب روشی مناسب برای کار در ارتفاع است.

۲- دامنه کاربرد و محدوده تأثیر

رعایت این سند در شرکت ملی گاز ایران و زیرمجموعه‌های آن الزامی است.

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- الزامات و مستندات مرجع

- [1] OSHA 29 CFR 1910.27,28,30,140, “Scaffolds and rope descent systems- Duty to have fall protection and falling object protection- Fall protection systems and falling object protection- criteria and practices- Training requirements”, 2018.
- [2] OSHA 29 CFR 1926.500-503, “Subpart M—Fall Protection”, 2018.
- [3] OSHA 3146-05R, “Fall Protection in Construction”, 2015.
- [4] UK Health and Safety Executive, “Work at Height; A brief Guide”, 2014.
- [5] Workplace Safety and Health Council, “Code of Practice for Working Safely at Height”, 2013.

[۶] وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی، «آئین‌نامه ایمنی کار در ارتفاع»، ۱۳۸۹.

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 ذی‌صلاح^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 نفرات می‌شود است. همچنین لازم است این شخص بتواند در مواجهه با پیشامدهای ناخواسته اقدامات اصلاحی مقتضی را انجام دهد. فرد ذی‌صلاح توسط ابلاغیه معتبر، مدت‌دار و معین‌شده 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 پیش‌بینی‌نشده 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

^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

ارزیابی ایمنی (ISO 45001) ریسک، ترکیب (تابعی) از احتمال و پیامد (های) ناشی از وقوع یک اتفاق خطرناک مشخص است.

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 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

کار در ارتفاع: هر فعالیتی که موقعیت انجام آن، در ارتفاع بیش از ۱/۲ متر (۴ فوت) نسبت به سطح مبنا انجام گیرد.

سطح مبنا: اولین سطح زیرین جایگاه کار یا سکوی کار در ارتفاع که به صورت ایمن گسترش یافته است.

عامل کار در ارتفاع: فردی است که آموزش های متناسب با نوع کار در ارتفاع را حسب شرایط گزارنده و نسبت به اخذ گواهینامه مربوطه از مراجع ذیصلاح آموزشی اقدام نموده و قادر به انجام کار به صورت ایمن است.

حفاظت از سقوط: مجموعه تدابیر و اقداماتی است که به منظور پیشگیری از سقوط یا کاهش عوارض و صدمات ناشی از آن انجام می شود.

انکوريج يا کارگاه: منظور از انکوريج يا کارگاه همان نقطه تکیه گاه (اتصال) می باشد که طناب کاری و طناب پشتیبان با روشهای معین به آن نصب می شود.

منطقه ممنوعه: به منظور پیشگیری از سقوط اجسام از ارتفاع و وارد آمدن آسیب به عابرین، وسایک نقلیه، تأسیسات عمومی

¹ Purchaser

² Vendor And Supplier

³ Executor

⁴ Inspector

⁵ Shall

⁶ Should

⁷ Will

⁸ May

و ساختمانهای مجاور به نحو مناسبی لازم است از محوطه اطراف جداسازی گردد طوری که انجام کار و یا عبور از زیر محلی که کار در ارتفاع انجام می‌شود، ممنوع باشد. به این محدوده منطقه ممنوعه اطلاق می‌گردد. منطقه ممنوعه عبور باید با استفاده از علائم هشداردهنده مشخص گردد و عبور و مرور در آن کنترل شود.

فاکتور سقوط^۱: فاکتور سقوط یک نسبت است که بیانگر میزان جراحی است که بعد از سقوط به شخص سقوط کننده و ابزارهای درگیر وارد می‌شود. فاکتور سقوط در واقع یک اندازه‌گیری مهم بوده که باید به‌عنوان **تابعی از نیروی ضربه**، از آن آگاهی کامل داشت. نحوه محاسبه آن از تقسیم طول سقوط بر طول طناب سقوط کننده به دست می‌آید. بدترین فاکتور سقوط فاکتور دو است، که نشانگر سقوطی به اندازه دو برابر طول کلی طناب است.

سامانه محدودکننده^۲: سامانه‌ای است که از قرارگیری فرد در وضعیت سقوط جلوگیری می‌کند و به دو شکل عمومی نظیر نرده حفاظتی و فردی شامل نقطه اتصال^۳، لنیارد^۴، کمربند حمایل کامل بدن^۵ مورد استفاده قرار می‌گیرد.

سامانه متوقف کننده سقوط^۶: سامانه‌ای است که با استفاده از تجهیزات مناسب، در صورت وقوع سقوط، با جذب انرژی ناشی از سقوط باعث کاهش شدت صدمات و جراحات وارده به عامل کار در ارتفاع می‌گردد که به دو شکل فردی شامل، کمربند حمایل بدن، طناب ایمنی و نظایر آن‌ها و به شکل فردی مانند تور ایمنی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

دسترسی با طناب^۷: این روش شامل دو سامانه ایمن مجزا است: یکی به‌عنوان طناب دسترسی و دیگری تحت عنوان طناب پشتیبان عمل می‌کند که شامل کمربند حمایل بدن همراه با وسایل دیگری برای صعود به جایگاه یا فرود از آن و نیز موقعیت استقرار مناسب استفاده می‌شود.

فاصله ایمن: حداقل فاصله‌ای است که برای جلوگیری از برخورد فرد هنگام سقوط با سطح مبنا مورد استفاده قرار می‌گیرد.

لنیارد^۸: طناب یا تسمه‌ای است که به‌منظور ایجاد ارتباط بین عامل کار در ارتفاع با نقطه یا طناب تکیه‌گاه یا سازه ثابت با کمترین ایجاد مزاحمت مورد استفاده قرار می‌گیرد.

کمربند ایمنی: وسیله‌ای است از جنس الیاف طبیعی یا مصنوعی با ترکیبات پلیمری که ناحیه کمر را می‌پوشاند.

حمایل بند کامل بدن^۹: پوششی است از جنس الیاف با ترکیبات پلیمری و مقاوم که عموماً از انتهای بالای ران تا روی سطح کتف را پوشانده و توسط قلاب‌هایی که به روی آن متصل است، فرد را به سایر تجهیزات سامانه‌های کار در ارتفاع وصل می‌کند.

¹ Fall Factor

² Fall Restricted System

³ Anchorage

⁴ Lanyard

⁵ Complete Body Harness

⁶ Fall Arrest System

⁷ Rope Access System

⁸ Lanyard

⁹ Harness

قلاب قفل شونده (کارابین): ابزاری است حلقه‌ای شکل که برای اتصال اجزاء سامانه‌های کار در ارتفاع به یکدیگر، مورد استفاده قرار می‌گیرد و به دو شکل قیچی یا قفل خودکار، ایمن می‌گردد.

شوک گیر: ابزاری است که در روش‌های ایمن انجام کار در ارتفاع، به منظور کاهش اثر نیروی ضربه حاصل از سقوط، مورد استفاده قرار می‌گیرد.

انواع طناب: تکیه‌گاهی، عملیات، ایمنی، دینامیکی، نیمه استاتیک، پشتیبان.

طناب تکیه‌گاهی: طنابی است انعطاف‌پذیر که از یک سمت به تکیه‌گاه ایمن متصل گردیده و به منظور حفاظت و محدودسازی فرد در برابر سقوط عمل می‌کند.

طناب عملیات: طنابی از نوع تکیه‌گاهی است که برای حالت معلق، موقعیت‌گیری و محدودسازی فرد در عملیات صعود و فرود مورد استفاده قرار می‌گیرد.

طناب ایمنی: طنابی از نوع تکیه‌گاهی است که در زمان سرخوردن عامل کار در ارتفاع، از دست دادن موقعیت اولیه وی عمل نموده و فرد را در حین سقوط متوقف می‌نماید.

طناب دینامیک: طنابی است کشسانی که برای جذب شوک ناشی از سقوط و به حداقل رساندن نیروی برخورد مورد استفاده قرار می‌گیرد.

انواع نردبان: یک‌طرفه قابل حمل، دوطرفه، ثابت، ریلی، ثابت سقفی (پله مرگی)، کشویی، طنابی.

داربست: ساختاری است موقتی که برای ایجاد یک یا چند جایگاه کار به منظور حفظ و نگهداری کارگران و مصالح در ارتفاع و فراهم نمودن دسترسی کارگران به تراز بالاتر، مورد استفاده قرار می‌گیرد و به انواع ثابت، متحرک، دیوارکوب، معلق و نردبانی تقسیم می‌شود.

اجزاء داربست: پایه، کفشک، تیر، دستک، اتصالات یا بست‌ها، راه دسترسی، کفپوش سکو، پاخور، تیر میانی حفاظتی، تیر بالایی حفاظتی، بالشتک، صفحه پایه.

بالشتک: صفحه‌ای است از جنس چوب، فلز و یا بتن که برای گسترش بار وارده از لوله پایه یا کفشک به زمین مورد استفاده قرار می‌گیرد.

راه دسترسی: برای رسیدن ایمن عامل کار در ارتفاع به تراز مربوطه مورد استفاده قرار می‌گیرد.

مه‌ار: قطعه‌ای است که به صورت مایل یا افقی در ترازهای مختلف بر روی داربست نصب گردیده و به عنوان باربر عمل می‌کند.

بادبند: قطعه‌ای است که در طول، عرض یا ارتفاع (عمودی یا مورب) برای جلوگیری از حرکت جانبی در داربست نصب گردد.

بالابر سیار: ماشین سیاری است که برای انتقال افراد برای کار در ارتفاع، از داخل سکو (محفظه ایمن) استفاده می‌شود با این دید که افراد می‌توانند در یک موقعیت دسترسی خاص به داخل سکو سوار یا پیاده شوند و به دو گروه اصلی زیر تقسیم می‌شوند:

□ **گروه الف:** بالابر سیاری که تصویر عمودی مرکز ثقل بار همواره داخل خط واژگونی است.

- **گروه ب:** بالابر سیاری که تصویر عمودی مرکز ثقل بار ممکن است خارج از خط واژگونی باشد. و بر اساس نوع حرکت به سه گروه زیر تقسیم می‌شوند:
- **نوع اول:** بالابر سیاری که حرکت آن فقط در موقعیت ترافیکی مجاز است.
- **نوع دوم:** بالابر سیاری که در زمان بالا بودن سکو می‌تواند حرکت نماید و بالابر از مکانی بر روی شاسی کنترل می‌شود.
- **نوع سوم:** بالابر سیاری که در زمان بالا بودن سکو می‌تواند حرکت نماید و بالابر از درون سکو کنترل می‌شود.
- ضریب ایمنی:** نسبتی است که از تقسیم حداکثر نیروی وارده به سازه که می‌تواند سازه در برابر شکست یا تخریب مقاومت نموده به نیروی وارده ناشی در زمان بهره‌برداری که به همان عضو وارد می‌گردد. این ضریب هرگز نباید کمتر از ۲/۴ باشد. (استاندارد ANSI A92 و BS EN 280)
- حد بار کاری:** حداکثر باری است که توسط بخشی از تجهیزات در وضعیت مشخص شده توسط شرکت سازنده، مجاز به بهره‌برداری و استفاده از دستگاه یا تجهیزات است.
- بار کاری ایمن^۱ (SWL):** حداکثر حمل بار در شرایط ایمن که برای بخشی از تجهیزات، در وضعیت‌های مشخص در نظر گرفته می‌شود.

۶- اقدامات

۶-۱- مقدمه

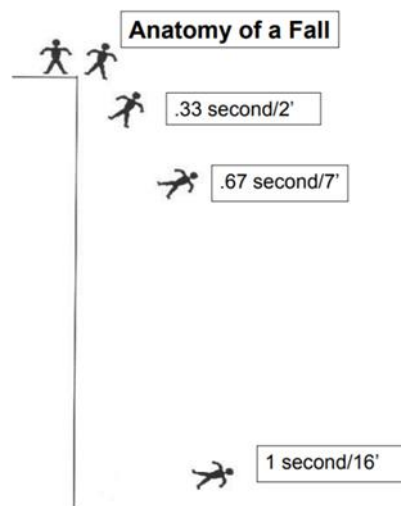
کار در ارتفاع در بسیاری از اماکن صنعتی و کارگاهی انجام می‌شود از جمله کارگاه ساختمانی، دکل‌های مخابرات و برق، سکوهای نفتی و دکل‌های حفاری و سایر واحدهای صنعتی و غیر صنعتی.

سقوط از ارتفاع زیاد بسیار خطرناک بوده و امکان زنده ماندن فرد بسیار کم خواهد بود به همین دلیل کار در ارتفاع یکی از مرگبارترین فعالیت‌ها به شمار می‌آید، البته اگر تجهیزات لازم و مناسب برای کار در ارتفاع به کار گرفته شود و فرد در کار خود و استفاده از تجهیزات مهارت لازم و کافی را داشته باشد این خطر به کمترین میزان خود می‌رسد. تجهیزاتی که برای کار در ارتفاع استفاده می‌شود در دو حالت متوقف کننده و محدودکننده وجود دارند، دقت در انتخاب تجهیزات و بازرسی دوره‌ای آن‌ها از الزامات مهم به شمار می‌رود زیرا فرسوده و یا معیوب بودن تجهیزات عملاً کارایی آن‌ها را مختل می‌کند و فرد را در خطر مرگ قرار می‌دهد. عملیات نجات بعد از سقوط بسیار حیاتی است زیرا فردی که پس از سقوط در هارنس خود گرفتار شده و در حالت معلق است خطرات جدی سلامتی‌اش را تهدید می‌کند و باید صرف مدت کوتاهی نجات باید به همین دلیل باید مانورهای دوره‌ای در طی سال انجام گردد تا افراد در شرایط عملیاتی قرار بگیرند و تجارب کافی به دست آورند.

¹ Safe Work Load

۲-۶- خطر مرگ در سقوط

چرا سقوط می تواند مرگبار باشد؟ هنگامی که فرد سقوط می کند با سرعت بسیار زیادی به سمت سطح زمین حرکت می کند به گونه ای که به صورت تصاعدی این سرعت افزایش می یابد و عملاً فرصت هیچ گونه عکس العملی برای حفظ تعادل وجود نخواهد داشت، هرچه ارتفاع بیشتر باشد شدت و نیروی برخورد با سطح زمین بیشتر خواهد بود.



شکل (۱-۶) تصویر شماتیک سقوط فرد (میزان سقوط در برابر زمان سقوط)

جدول (۱-۶) مسافت طی شده متناسب با زمان پس از سقوط

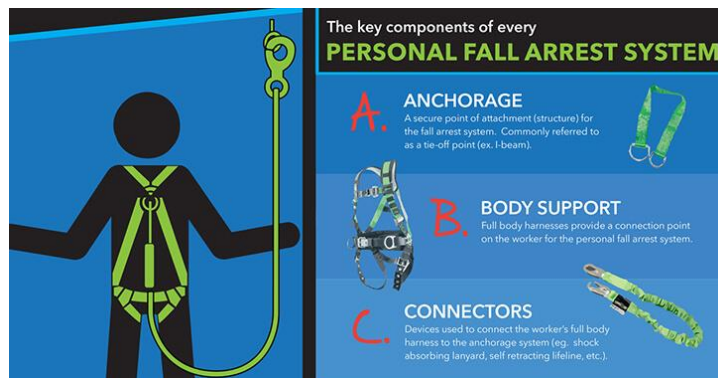
زمان (ثانیه)	.5	1	1.5	2	2.5	3	4
مسافت طی شده (متر)	1.22	5	11	20	31	44	78

۳-۶- روش های ایمنی انجام کار در ارتفاع

۱. سامانه متوقف کننده^۱ (FAS)

سامانه ای است که از قرارگیری فرد در وضعیت سقوط جلوگیری می کند و به دو شکل عمومی نظیر نرده حفاظتی و فردی شامل نقطه اتصال لنیارد و کمر بند حمایل بند کامل بدن مورد استفاده قرار می گیرد.

¹ Fall Arrest System

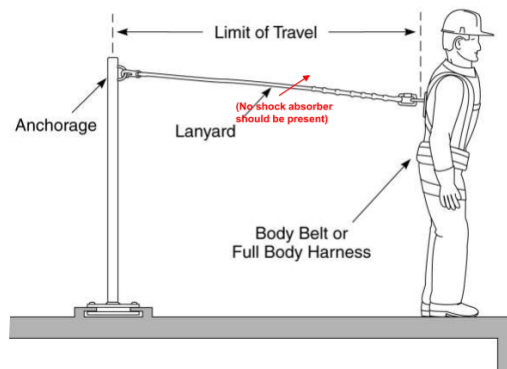


شکل (۶-۲) سامانه متوقف کننده

۲. سامانه محدودکننده^۱ (FRS)

سامانه‌ای است که با استفاده از تجهیزات مناسب در هنگام سقوط فرد، با جذب انرژی ناشی از سقوط باعث کاهش شدت صدمات و جراحات وارده به عامل کار می‌گردد؛ که به دو شکل فردی شامل، حمایل بند کامل بدن، طناب ایمنی و نظایر آنها و عمومی، مانند تور ایمنی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

Travel Restricting System



شکل (۶-۳) سامانه محدودکننده

۳. دسترسی با طناب

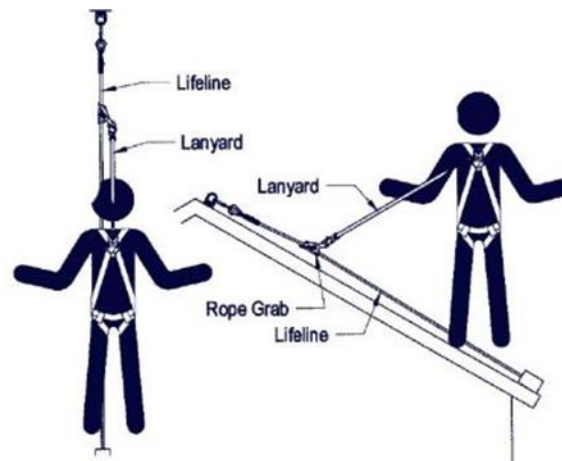
این روش شامل دو سامانه ایمن مجزا است: یکی به عنوان طناب دسترسی و دیگری تحت عنوان طناب پشتیبان عمل می‌کند که شامل کمربند حمایل بدن همراه با وسایل دیگری برای صعود به جایگاه یا فرود از آن و نیز موقعیت استقرار مناسب استفاده می‌شود.

¹ Fall Restricting System

۴-۶- انواع تجهیزات لازم برای کار در ارتفاع

۱. لنیارد (Lanyard)

طناب یا تسمه‌ای است که به منظور ایجاد ارتباط بین عامل کار در ارتفاع با نقطه اتصال یا طناب تکیه‌گاه یا سازه ثابت با کمترین ایجاد مزاحمت مورد استفاده قرار می‌گیرد.



شکل ۱- لنیارد و نحوه استفاده از آن

۲. کمربند ایمنی

وسیله‌ای است از جنس الیاف طبیعی یا مصنوعی یا ترکیبات پلیمری که ناحیه کمر را می‌پوشاند.

۳. حمایل بند کامل بدن (هارنس)

پوششی است از جنس الیاف یا ترکیبات پلیمری و مقاوم که عموماً از انتهای بالای ران تا روی سطح کتف را پوشانده و توسط قلاب‌هایی که به روی آن متصل است، فرد را به سایر تجهیزات سامانه‌های کار در ارتفاع وصل می‌کند.



شکل (۴-۶) هارنس و نحوه بستن آن

۴. قلاب قفل شونده (کارابین)

کارابین حلقه‌ای فلزی است که قسمتی از آن باز می‌شود. کارابین در بسیاری از فعالیت‌ها که در آن نیاز به کاربرد طناب هست بکار می‌رود.



شکل (۵-۶) کارابین

۵. شوک گیر^۱:

ابزاری است که در روش های ایمن انجام کار در ارتفاع، به منظور کاهش اثر نیروی ضربه حاصل از سقوط، مورد استفاده قرار می گیرد.



شکل (۶-۶) شوک گیر

۶. انواع طناب:

تکیه گاهی، عملیات، ایمنی، دینامیکی، نیمه استاتیک، پشتیبان.

طناب تکیه گاهی:

طنابی است انعطاف پذیر که از یک سمت به تکیه گاه ایمن متصل گردیده و به منظور حفاظت و محدودسازی فرد در برابر سقوط عمل می کند.

طناب عملیات:

طنابی از نوع تکیه گاهی است که برای حالت معلق، موقعیت گیری و محدودسازی فرد در عملیات صعود و فرود مورد استفاده قرار می گیرد.



شکل (۶-۷) طناب عملیات

¹ Shock Absorber

طناب ایمنی:

طنابی از نوع تکیه‌گاهی است که در زمان سرخوردن عامل کار در ارتفاع و از دست دادن موقعیت اولیه وی عمل نموده و فرد را در حین سقوط متوقف می‌نماید.



شکل (۶-۸) طناب ایمنی

طناب استاتیک

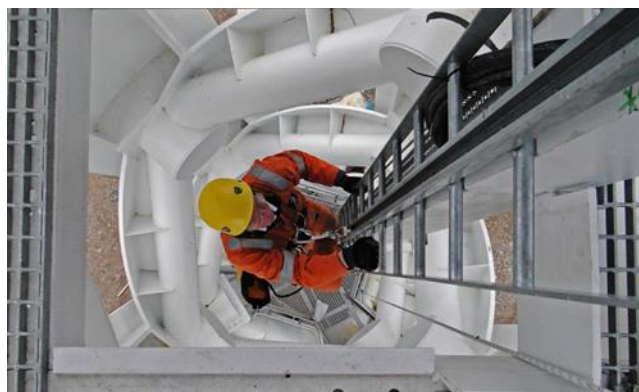
طناب‌های با کشسانی پایین (EN 1891) عموماً طناب‌های استاتیک نامیده می‌شوند. این طناب‌ها برای ایمنی افراد در کار در ارتفاع، عملیات نجات و سایر فعالیت‌های مشابه استفاده می‌شوند. مهم‌ترین ویژگی این طناب‌ها، کشسانی حداقلی و استحکام حداکثر است.

طناب دینامیک:

طنابی است با خاصیت کشسانی که برای جذب شوک ناشی از سقوط و به حداقل رساندن نیروی برخورد مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۷. انواع نردبان

یک طرف قابل حمل، دوطرفه، ثابت، ریلی، ثابت سقفی (پله مرعی)، کشویی.



شکل ۲- نردبان ثابت



شکل (۶-۹) نردبان کشویی

۸. داربست

مطابق با استاندارد OSHA 29 CFR 1926 Subpart L ساختاری است موقتی که برای ایجاد یک یا چند جایگاه کار به منظور حفظ و نگهداری کارگران و مصالح در ارتفاع و فراهم نمودن دسترسی کارگران به تراز بالاتر، مورد استفاده قرار می گیرد و به انواع ثابت، متحرک، دیوارکوب، معلق و نردبانی تقسیم می شود.

اجزاء داربست

پایه، کفشک، تیر، دستک، اتصالات یا بست ها، راه دسترسی، کفپوش سکو، پاخور، تیر میانی حفاظتی، تیر بالایی حفاظتی، بالشتک، صفحه پایه.

بالشتک

صفحه ای است که از جنس چوب، فلز و یا بتن که برای گسترش بار وارده از لوله پایه یا کفشک به زمین مورد استفاده قرار می گیرد.



شکل (۶-۱۰) بالشتک زیر داربست

راه دسترسی:

برای رسیدن ایمن عامل کار در ارتفاع به جایگاه کار مربوطه مورد استفاده قرار می گیرد.

مهار^۱:

قطعه ای است که به صورت مایل و افقی در ترازهای مختلف بر روی داربست نصب گردیده و به عنوان باربر عمل می کند.



شکل (۶-۱۱) لوله های مهار

بادبند^۲:

قطعه ای است که در طول، عرض یا ارتفاع (عمودی یا مورب) برای جلوگیری از حرکت جانبی در داربست نصب می گردد.

¹ Support

² Brace

۵-۶- الزامات عمومی

- ماده ۱-** کارفرما مکلف است نسبت به شناسایی و ارزیابی مخاطرات و ایمن سازی محیط کار اقدام نماید.
- ماده ۲-** کارفرما مکلف است با استفاده از سامانه های انجام ایمن کار در ارتفاع متناسب با نوع کار، ایمنی افرادی که در ارتفاع بیش از ۱/۲ متر نسبت به سطح مبنا مشغول کار می باشند را تأمین نماید.
- ماده ۳-** کارفرما مکلف است نسبت به تهیه لوازم و تجهیزات استاندارد و متناسب با نوع کار در ارتفاع که دارای لوح شناسایی حاوی اطلاعات فنی بوده و در محل مناسبی از تجهیزات قابل رؤیت نصب شده است را اقدام و در اختیار کارگران قرار دهد.
- ماده ۴-** کارفرما مکلف است در شرایط جوی نامساعد یا معیوب و ناقص بودن سازه و تجهیزات یا نقص در روش های ایمن کار در ارتفاع، از فعالیت کارگران شاغل در ارتفاع جلوگیری به عمل آورد.
- ماده ۵-** با عنایت به ماده ۸۸ قانون کار جمهوری اسلامی ایران، کلیه واردکنندگان، تولیدکنندگان فروشندگان، عرضه کنندگان و بهره برداران از ابزارآلات، دستگاه ها و تجهیزات مربوط به عملیات کار در ارتفاع مکلف به رعایت استاندارد تولید و موارد ایمنی و حفاظتی فوق الذکر می باشند.
- ماده ۶-** نردبان، اجزاء داربست، تجهیزات کار با طناب و سایر تجهیزات و دستگاه های کار در ارتفاع باید قبل از هر بار استفاده توسط عامل کار در ارتفاع بازدید شده و در صورت فرسوده یا معیوب بودن، موضوع را به کارفرما یا نماینده وی گزارش نماید.
- ماده ۷-** کارفرما مکلف است پس از اطلاع از فرسوده و معیوب بودن لوازم و تجهیزات کار در ارتفاع با برچسب «خطرناک است - استفاده نشود» آن ها را از دسترس کارگران خارج و پس از تعمیر شدن، تأیید توسط شخص ذیصلاح مجدداً به محل کار منتقل نماید.



شکل (۶-۱۲) برچسب خطر برای عدم استفاده از تجهیزات کار معیوب

- ماده ۸-** انجام کلیه امور نصب، راه اندازی، بهره برداری، سرویس، تعمیر و نگهداری تجهیزات دستگاه و ماشین آلات کار در ارتفاع باید مطابق با دستورالعمل شرکت سازنده صورت پذیرد.
- ماده ۹-** کلیه متعلقات داربست، نردبان، تجهیزات، ابزار و وسایل کار در ارتفاع باید قبل از شروع و پس از اتمام کار توسط کارگران و در فواصل معین دوره ای بازرسی و کنترل گردد و مجوز شروع به کار صادر شود.
- ماده ۱۰-** کلیه لوازم و تجهیزات کار در ارتفاع باید توسط شخص ذیصلاح به صورت دوره ای مورد بازرسی دقیق قرار گرفته و در

صورت مشاهده نقص و یا فرسودگی برای از رده خارج نمودن به فرد ذیصلاح اعلام نماید.

ماده ۱۱- کلیه مجریان ذیصلاح مشمول این آیین نامه که عملیات اجرایی آن ها در ارتفاع انجام می گیرد موظف می باشند در هنگام انجام کار از پرسنل دارای گواهینامه مهارت از سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور یا سایر مراجع ذیصلاح استفاده نمایند.

ماده ۱۲- عامل کار یا شخص ذیصلاح باید دارای گواهینامه مهارت فنی لازم از مراکز ذیصلاح بوده و توانایی انجام کار مربوطه را داشته باشد.

ماده ۱۳- کارفرمایان، مجریان، پیمانکاران و سایر عوامل اجرایی در محدوده کارگاه و عملیات خود مکلف به جلوگیری از ورود افراد متفرقه می باشند ضمناً نصب علائم هشدار برای کارگران و افراد متفرقه «مطابق آیین نامه علائم ایمنی در کارگاه ها» به نحوی که به سهولت قابل رؤیت باشد و مانع انجام کار نگردد الزامی است.

ماده ۱۴- حمل و نقل، نصب، جمع آوری، انبار نمودن و کار با دستگاه ها ماشین آلات و تجهیزات کار در ارتفاع باید به گونه ای باشد که خطری را برای کارگران و افراد متفرقه ایجاد نکند.

ماده ۱۵- پرتاب کردن و رها نمودن هرگونه شیء ابزار، لوازم، تجهیزات و مصالح در حین کار ممنوع است.

ماده ۱۶- طناب ها و کابل ها باید در برابر هرگونه سایش، مواد خورنده، گرما و شعله مستقیم مقاوم باشند.

ماده ۱۷- رعایت آیین نامه های مربوط به خطوط برق دار در انجام هرگونه عملیات کار در ارتفاع که افراد و تجهیزات مربوطه در حریم تجهیزات و خطوط برق دار قرار می گیرند.

ماده ۱۸- در لبه سقف های شیب دار باید تجهیزات مناسب و کافی جهت جلوگیری از لغزش و سقوط کارگر و یا ابزار کار پیش بینی شود.

ماده ۱۹- کارگرانی که بر روی سقف های شیب دار با شیب بیش از ۲۰° درجه کار می کنند باید مجهز به سامانه محدودکننده و یا متوقف کننده گردند و در صورت امکان تورهای حفاظتی در زیر محل کار آن ها نصب گردد.



شکل (۶-۱۳) استفاده از سامانه های محدودکننده در سقف های شیب دار

¹ OSHA 29 Cfr 1910.28, Page 141

- ماده ۲۰-** حضور فرد دوم روی سطح مبنا در هنگام انجام کار روی جایگاه‌های کار آویزان، بالابرهای سیار، برجی الزامی است.
- ماده ۲۱-** کارفرما مکلف است نسبت به تهیه و در اختیار قرار دادن وسیله ارتباطی مناسب با فرد ثانوی در زمان انجام عملیات در ارتفاع اقدام نماید.
- ماده ۲۲-** کارفرما مکلف است نسبت به نصب تابلو^۱ با محتوای موضوعی «قابل استفاده یا عدم استفاده» سامانه از قبیل داربست، متوقف کننده، بالابر سیار، جایگاه کار آویزان و سایر موارد مشابه اقدام نماید.
- ماده ۲۳-** هنگام کار در ارتفاع فرد مستقر در جایگاه کار باید متناسب با نوع کار مجهز به وسایل حفاظت فردی از قبیل لباس کار، هارنس، کلاه و کفش ایمنی و سایر لوازم حفاظت فردی گردد.
- ماده ۲۴-** استفاده از کمر بند ایمنی برای عملیات کار در ارتفاع ممنوع است. فقط در صورتی مجاز است که به عنوان سامانه محدودکننده مورد استفاده قرار گیرد و فرد نباید در وضعیت سقوط قرار گیرد.

۶-۶- الزامات ایمنی نردبان

- ماده ۲۵-** نوع، جنس و ابعاد قابلیت بارگذاری هر پله، نحوه نصب و نگهداری نردبان باید با شرایط جوی، محیطی و نوع عملیات متناسب باشد.
- ماده ۲۶-** استفاده از نردبان در موارد زیر ممنوع است:
- الف- روی داربست یا جایگاه کار در ارتفاع.
 - ب- به عنوان الوار و تخته زیر پایی برای ایجاد جایگاه کار.
 - ج- قرار دادن پایه‌های نردبان بر روی جایگاه کار ناپایدار مانند بشکه، آجر، جعبه، دریچه‌های آدم‌رو و موارد مشابه.
 - د- آغشته بودن سطوح مختلف نردبان به لکه چربی، گریس، روغن و سایر مواد لغزنده دیگر.
 - ه- معبر و پل ارتباطی بین دو جایگاه کار در ارتفاع.
 - و- استفاده از نردبان معیوب، شکسته، پوسیده و ناسالم.
- ماده ۲۷-** طول نردبان قابل حمل نباید بیش از ۱۰ متر باشد.
- ماده ۲۸-** پایه‌های نردبان باید بر روی سطوح هموار و هم‌تراز که مقاوم و غیر لغزنده باشد. قرار گیرد.
- ماده ۲۹-** برای تردد و استفاده از نردبان، کارگر باید همواره رو به نردبان بوده و دارای سه نقطه اتکا باشد و وضعیت بدن او نباید از محور تقارن نردبان خارج گردد. (شکل زیر)



شکل (۶-۱۴) نحوه استفاده صحیح از نردبان

ماده ۳۰- فواصل پله‌های نردبان از یکدیگر باید مساوی و بین ۲۵ تا ۳۵ سانتی‌متر باشد.

ماده ۳۱- تردد یا استقرار همزمان دو کارگر بر روی نردبان به‌جز نردبان ثابت ممنوع است.

ماده ۳۲- به‌جز نردبان طنابی استفاده از سایر نردبان‌ها هنگامی به‌عنوان جایگاه کار مجاز است که جایگاه کار از پله سوم انتهایی نردبان بالاتر قرار نگیرد.

ماده ۳۳- استقرار نردبان یک‌طرفه قابل‌حمل باید به‌گونه‌ای باشد که زاویه ایجاد بین نردبان با سطح‌مبنا در حدود ۷۵ درجه بوده و یا شیب آن طوری انتخاب شود که فاصله بین پایه نردبان تا پای سازه یک‌چهارم فاصله تکیه‌گاه فوقانی بر روی سازه تا سطح‌مبنا باشد.

ماده ۳۴- در صورت اجبار در استقرار نردبان یک‌طرفه قابل‌حمل در زاویه‌ای بین ۷۵ تا ۹۰ درجه که تکیه‌گاه تحتانی یا سطح‌مبنا ایجاد می‌گردد باید نردبان به‌وسیله اتصالاتی با سازه یا دیوار به‌صورت ایمن بسته و محکم گردد.

ماده ۳۵- در نردبان‌های یک‌طرفه‌ای که به‌عنوان معبر استفاده می‌شود باید انتهای فوقانی آن ۱ متر از تکیه‌گاه بالاتر بوده و به نحو ایمنی مهار گردد.

ماده ۳۶- اتصال دو نردبان یک‌طرفه به یکدیگر به‌منظور افزایش طول آن ممنوع است.

ماده ۳۷- هم‌تراز نمودن پایه‌های نردبان یک‌طرفه قابل‌حمل در سطوح با شیب بیش از ۱۶ درجه ممنوع بوده و برای کمتر از آن باید از گوه مناسب استفاده شود.

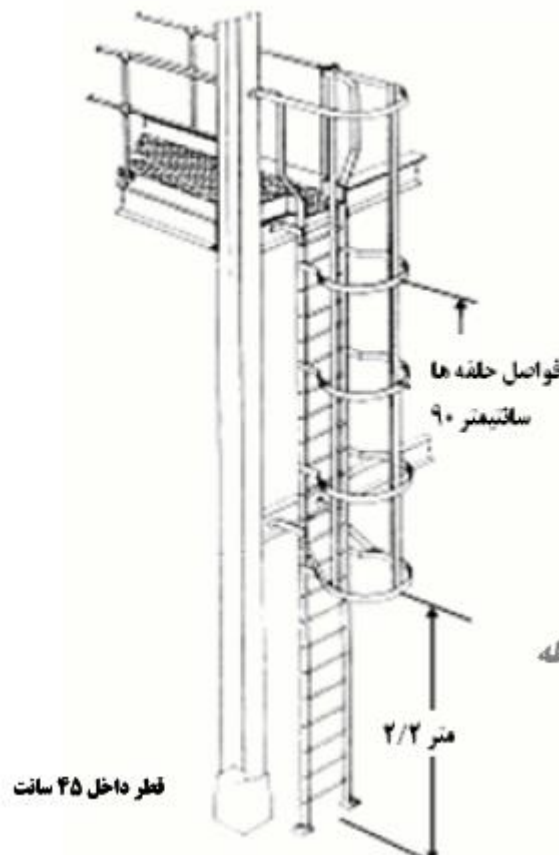
ماده ۳۸- استقرار نردبان یک‌طرفه قابل‌حمل در امتداد سطح شیب‌دار با شیب بیش از ۱۶ درجه ممنوع است.

ماده ۳۹- نردبان ثابت با طول بیش از ۳ متر باید مجهز به سامانه متوقف‌کننده از سقوط باشد و در فواصل حداکثر ۹ متر یک پاگرد و هر قطعه از نردبان بین دو پاگرد به نحوی نصب گردند که در امتداد قطعه قبلی نباشد.



شکل (۶-۱۵) سامانه متوقف کننده برای نردبان‌های بیش از ۳ متر

ماده ۴۰- برای نردبان ثابت عمودی که بیش از ۲/۲ متر ارتفاع دارد باید حفاظت‌های حلقوی یا مربعی شکل نصب شود طوری که با فواصل حداکثر ۰/۹ متری از یکدیگر و با پست‌هایی در طول محفظه مهارشده تا احتمال سقوط کارگر از بین حفاظ وجود نداشته باشد.



شکل (۶-۱۶) شکل حفاظ‌های ثابت حلقوی در نردبان ثابت عمودی

- ماده ۴۱-** در نردبان‌های ثابت که مجهز به نرده جانبی هستند و امکان نصب حفاظ‌های حلقوی یا مربعی شکل وجود ندارد کارگر باید به حمایت بند کامل بدن (هارنس) و طناب ایمنی با تجهیزات خود جمع شونده تجهیز گردد.
- ماده ۴۲-** طول نردبان طنابی نباید بیش از ۲۰ متر باشد.
- ماده ۴۳-** استفاده از نردبان طنابی هنگامی مجاز است که امکان استفاده از سایر نردبان‌ها میسر نباشد.
- ماده ۴۴-** استفاده از نردبان با پله طنابی ممنوع است.
- ماده ۴۵-** پله نردبان طنابی باید از جنس مقاوم بدون ترک خوردگی و پوسیدگی باشد.
- ماده ۴۶-** نگه‌دارنده‌های نردبان طنابی باید به صورت محکم و ایمن در بالای هر پله بسته شده باشد.
- ماده ۴۷-** در موقع استفاده از نردبان پله مرغی بر روی سقف‌های شیب‌دار باید نردبان مذکور از رأس شیب تا لبه انتهایی آن ادامه داشته و به صورت ایمن مهار گردد.



شکل (۶-۱۷) نردبان پله مرغی روی سطح شیب دار

ماده ۴۸- پلکان منهول باید دارای مشخصات زیر باشد:

- الف- توسط دیواره‌ها و اطراف کاملاً احاطه شده باشد.
- ب- عرض پله باید بین ۴۰ تا ۵۰ سانتی متر باشد.
- ج- فاصله نصب اولین پله از کف نباید بیش از ۲۰ سانتی متر باشد.
- د- سطح مقطع دایره‌ای لوله پله باید حداقل ۳/۱۴ سانتی متر مربع باشد.
- هـ- در بالاترین نقطه بعد از آخرین پله بالایی محلی برای قرار دادن موقت دو عدد دسته یک متری برای سهولت ورود و خروج تعبیه گردد.



شکل ۳- نردبان مناسب برای منهول

۶-۷- الزامات ایمنی در مورد جایگاه کار

- ماده ۴۹- کلیه جایگاه‌های کار در ارتفاع باید دارای محل استقرار، پاخور، نرده حفاظتی و راه دسترسی ایمن مطابق با استانداردهای معتبر باشد.**

ماده ۵۰- اطراف جایگاه کار باید دارای حفاظ متناسب با نوع کار و ایمن باشد و همچنین جایگاه کار و کارگران مربوطه به سامانه متوقف کننده از سقوط تجهیز گردند.

ماده ۵۱- عرض جایگاه کار باید متناسب با نوع کار انتخاب شده و در هیچ حالتی نباید از ۶۰ سانتی متر کمتر باشد.

ماده ۵۲- پوشش های کف یا همان تخته های داربست که برای جایگاه کار استفاده می شوند باید حداقل روی سه تکیه گاه نگهداری شوند، مگر آنکه فاصله بین تکیه گاه ها متناسب با ضخامت الوار و به گونه ای باشد که خطر شکم دادگی بیش از حد یا بلند شدن تخته وجود نداشته و از مقاومت و استحکام کافی برخوردار باشد.



شکل ۴- تکیه گاه های مناسب برای جایگاه کار در ارتفاع

ماده ۵۲- فاصله بین دیوار و جایگاه کار باید طوری باشد که امکان سقوط کارگر در هیچ حالتی از جایگاه کار ممکن نباشد و در مواردی که کار بر روی جایگاه کار به صورت نشسته انجام می شود نباید این فاصله بیش از ۴۵ سانتی متر باشد.

ماده ۵۴- برای جلوگیری از وقوع حوادث احتمالی، فضای جایگاه کار باید عاری از هرگونه حفره دست انداز، پیش آمدگی و سایر موارد مشابه باشد.

تبصره- محل ورود افراد از راه دسترسی به جایگاه کار باید دارای حفاظ یا سرپوش لولایی مناسب و ایمن باشد.

ماده ۵۵- نصب سرپوش حفاظتی در لبه خارجی جایگاه کار الزامی است.

ماده ۵۶- تیرهای پیش آمده جایگاه کار آویزان باید دارای مقاومت، استحکام کافی و پایداری بوده و با اتصالات مناسب به تکیه گاهی ایمن متصل و مهار گردند.

ماده ۵۷- انتهای هر یک از تیرهای پیش آمده جایگاه کار آویزان باربر باید مجهز به قطعه متوقف کننده باشد.

ماده ۵۸- طناب جایگاه کار آویزان باید مطابق با شرایط ذیل باشد:

الف- با ضریب اطمینان ۱۰ برای رشته ای و فیبرها و ضریب اطمینان ۶ برای سیم فولادی.

ب- حداقل دو دور انتهای طناب روی قرقره یا پولی باقی مانده باشد.

ج- فاصله طناب ها از یکدیگر حداکثر ۳/۵ متر باشد.

ماده ۵۹- فاصله جایگاه کار آویزان از سازه باید به گونه ای باشد که به هیچ عنوان احتمال تماس یا برخورد جایگاه کار با سازه وجود نداشته باشد.

ماده ۶۰- در صورت عدم استفاده از جایگاه کار آویزان باید نسبت به جمع‌آوری یا مهار آن به سازه اقدام گردد.

ماده ۶۱- کشنده‌های موتوری (وینچ) یا تجهیزات بالابر جایگاه کار آویزان باید به‌صورت مناسبی روی تکیه‌گاه متصل، مهار و قابل بهره‌برداری باشند.

ماده ۶۲- استقرار بیش از دو نفر در جایگاه کار آویزان یا راه‌انداز دستی ممنوع است.

ماده ۶۳- کلیدهای قطع و وصل جایگاه کار آویزان باید به‌گونه‌ای باشد که پس از برداشتن فشار دست از روی آن موتور فوراً متوقف شده و جایگاه را به‌صورت ایمن نگه دارد.

ماده ۶۴- طناب‌های جایگاه کار آویزان باید به مرکز تیرهای پیش‌آمده متصل شده و نیروهای حاصل از این اتصال باید مستقیماً به قرقره انتقال یابد.

ماده ۶۵- جایگاه کار دیوارکوب باید از جنس فلز مقاوم با عرض حداکثر ۷۵ سانتی‌متر قادر به تحمل حداقل نیروی ۱۷۵ کیلوگرم وارده به قسمت جلوی آن باشد.

ماده ۶۶- چنانچه جایگاه کار در مکانی قرار گیرد که زیر آن آب یا خطر غرق‌شدگی وجود دارد کارفرما مکلف است جلیقه نجات برای عامل کار در ارتفاع و تیم امداد و نجات با تجهیزات مناسب فراهم نماید.

ماده ۶۷- جایگاه کار باید کاملاً تمیز و عاری از هرگونه مواد لغزنده بوده و از سقوط اشیاء و عدم تعادل فرد روی آن جلوگیری نماید.

۸-۶- الزامات ایمنی داربست

ماده ۶۸- کارفرما مکلف است نسبت به نصب تابلو با مشخصات زیر که توسط مجری ذیصلاح به داربست نصب گردیده اقدام نماید:

الف- نام شرکت

ب- نام و نام خانوادگی مدیرمسئول

ج- نام و نام خانوادگی مسئول فنی

د - تلفن تماس شرکت

ه- آدرس شرکت

ماده ۶۹- برپایی، جمع‌آوری و نگهداری و هرگونه تغییر در سازه داربست باید تحت نظارت و سرپرستی شخص ذیصلاح انجام گردد.

ماده ۷۰- شخص ذیصلاح باید از استحکام کافی سازه داربست قبل از شروع به کار، هنگام تعویض اجزاء وقفه طولانی در استفاده از آن با قرار گرفتن در شرایط جوی نامساعد اطمینان حاصل نموده و مستندات تأیید استحکام سازه مذکور باید در کارگاه و شرکت مجری نگهداری شود.

ماده ۷۱- داربست باید بر روی سطوح مناسب، صاف، هموار و غیر شیب‌دار برپا گردیده و دارای کفشک (تکیه‌گاه) باشد تا از

نوسانات، جابجایی و لغزش آن جلوگیری به عمل آورده و نصب پایه‌ها بر روی آجر بشکه، جعبه، دریچه‌های آدم‌رو و سایر موارد مشابه به‌عنوان تکیه‌گاه پایه داربست ممنوع است.

ماده ۷۲- داربست‌ها به‌جز داربست نردبانی باید از تمامی اجزاء زیر برخوردار باشند:

الف- کف پایه یا کفشک^۱ (به‌غیراز دیوارکوب، معلق^۲، آویزان^۳)

ب- پایه^۴

ج- تیر باربر^۵

د- تیر افقی^۶

هـ- میله اتصال^۷

و- میله بالایی

ز- میله میانی

ح- صفحات پاخور

ط- حفاظ مناسب بین میله میانی و پاخور

ی- راه دسترسی مناسب و ایمن

ک- پوشش کف محل استقرار کارگر و مصالح مقاوم و مناسب با نوع کار و تعداد کافی

ل- لوله مهار

م- بادبندهای عمودی، افقی، عرضی، طولی و مورب

ت- بالشتک (به‌غیراز دیوارکوب)

ن- بست و اتصالات

¹ Base Plate

² Suspended Scaffold

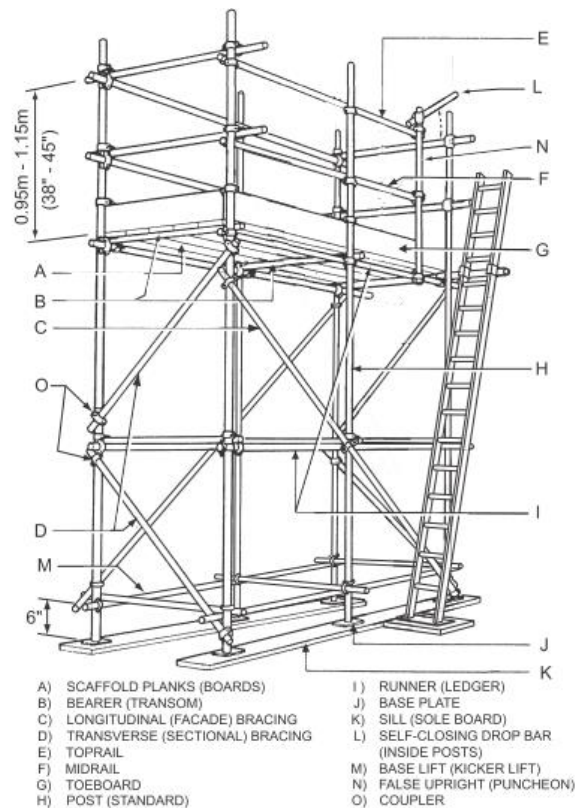
³ Slug Scaffold

⁴ Post (Standard)

⁵ Bearer (Transom)

⁶ Runner (Ledger)

⁷ Self-Closing Drop Bar (Inside Posts)



شکل (۶-۱۸) اجزاء مختلف داربست

ماده ۷۳- دهانه داربست یا فاصله دوطبقه عمودی داربست نباید بیش از ۲/۴ متر^۱ باشد.

ماده ۷۴- در صورت نیاز به نصب هرگونه تجهیزات روی داربست شخص ذیصلاح باید استحکام مقاومت و مهار اجزاء آن را کنترل و بررسی نموده و مجوز نصب را بر روی داربست صادر نماید.

ماده ۷۵- در برپایی، استفاده و جمع‌آوری داربست رعایت موارد زیر الزامی است:

الف- جمع‌آوری تجهیزات و مصالح از روی داربست بعد از اتمام کار روزانه.

ب- کشیدن تمامی میخ‌ها از قطعات پیاده شده چوبی.

ج- توزیع بار به‌صورت یکنواخت بر روی داربست.

د- تعبیه بالشک مخصوص در زیر کابل یا طناب داربست به لحاظ احتمال بریدگی و ساییدگی.

ح- عدم انجام کار بر روی داربست معیوب و ناقص.

و- تعطیل نمودن کار بر روی داربست در شرایط جوی نامساعد.

ز- عدم بارگذاری بیش از حد مجاز طراحی بر روی داربست

¹ Aramco, Scaffold Safety Handbook, Page 107.

ماده ۷۶- داربست باید قادر به تحمل حداقل ۴ برابر^۱ بار وارده (مصالح و وزن کارگر) باشد.

ماده ۷۷- داربست‌ها باید سالم و عاری از هرگونه عیب و نقص ترک خوردگی، زنگ زدگی، له شدگی، پوسیدگی و سایر عیوب ظاهری بوده و به طور مطمئن مهار و به هم متصل شده و امکان جابجایی و لغزش در حین انجام کار وجود نداشته باشد.

ماده ۷۸- در صورتی که در حین حمل بار به سمت بالا و پایین امکان برخورد آن با داربست وجود داشته باشد سراسر مسیر باید با نرده‌های حفاظتی عمودی پوشیده شود.

ماده ۷۹- داربست‌ها به جز نردبانی باید از لوله مهار و بادبندهای مناسب (مورب، عمودی، افقی، طولی و عرضی) برای جلوگیری از حرکت جانبی برخوردار باشد.

ماده ۸۰- استفاده از لوله‌های مهاری و دستک‌ها برای اتصال به سازه به منظور پایداری و ثابت کامل داربست الزامی است.

ماده ۸۱- طول دستک‌هایی که در داخل دیوار برای اتصال داربست با سازه به عنوان مهار با پوشش فاصله بین داربست تا سطح سازه استفاده می‌شود نباید از ۱۵۰ سانتی‌متر بیشتر باشد.

ماده ۸۲- جایگاه کار در داربست باید حداقل یک متر پایین‌تر از انتهای پایه‌های عمودی قرار گیرد. (شکل ۶-۲۱)

ماده ۸۳- هر پایه داربست، باید دارای کفشک دایره‌ای شکل به مساحت حداقل ۱۵۰ سانتی‌متر مربع^۲ یا مربعی شکل به مساحت حداقل ۱۷۵ سانتی‌متر مربع با ضخامت حداقل ۵ میلی‌متر بوده و از جنس مقاوم باشد.



شکل ۵- کفشک پایه داربست

ماده ۸۴- در اماکنی که افراد زیر داربست مشغول به کار هستند راه عبوری یا راه دسترسی داربست را باید با استفاده از حفاظ‌های مناسب ایمن نمود.

تبصره- در صورت استفاده از شبکه‌های فلزی به عنوان حفاظ باید چشمی‌های شبکه مذکور حداکثر ۲ سانتی‌متر مربع باشند.

¹ Alberta Regulations, Occupational Health And Safety Code, Page 23-2.

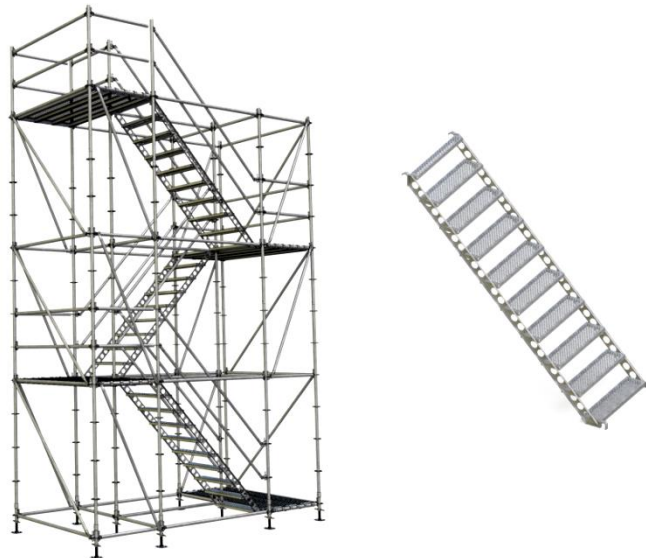
² Aramco, Scaffold Safety Handbook, Page 30.

ماده ۸۵- برای دسترسی به تراز بالاتر در کلیه داربست‌ها به‌جز نردبانی باید از نردبان ثابت با پاگرد حفاظدار ایمن استفاده گردد.

ماده ۸۶- در صورت استفاده از راه‌پله به‌عنوان راه دسترسی در داربست این راه‌پله‌ها باید دارای شرایط ذیل باشد:

الف- ارتفاع پله ۱۵ سانتی‌متر

ب- کف پله به طول حداکثر ۳۰ سانتی‌متر



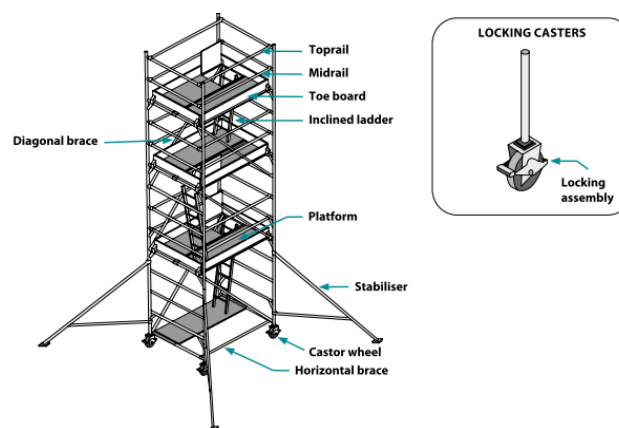
شکل ۶- راه‌پله دسترسی در داربست

ج- نرده راه‌پله به ارتفاع حداکثر ۱۱۰ سانتی‌متر و در سطوح شیب‌دار حداقل ارتفاع ۷۵ سانتی‌متر.

ماده ۸۷- انتقال یا جابجایی داربست‌های متحرک چرخ‌دار با نفر مستقر شده روی آن ممنوع است.

ماده ۸۸- تمامی داربست‌ها به‌جز داربست متحرک باید در دو جهت عمودی و افقی به سازه محکم مهار شوند.

ماده ۸۹- حداکثر ارتفاع مجاز برای داربست متحرک برجی ۹/۶ متر بوده و برای ارتفاع بیش از آن داربست مذکور باید مهار گردد.



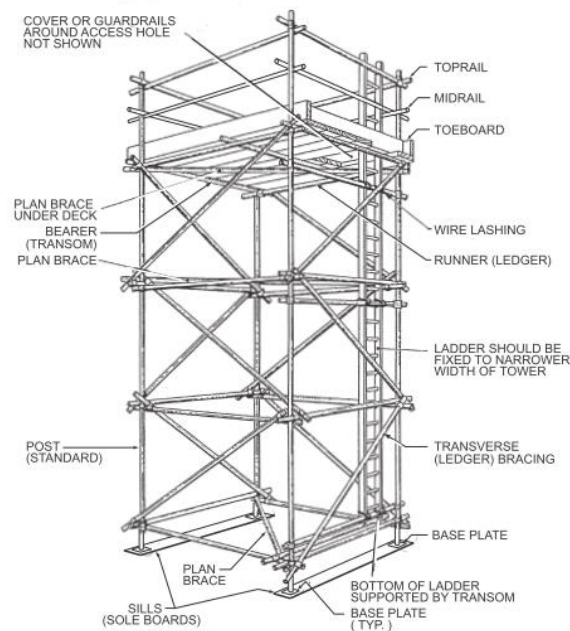
شکل (۶-۱۹) داربست برجی متحرک و اجزاء آن

ماده ۹۰- در داربست برجی متحرک نسبت ارتفاع به عرض نباید بیش از ۳ به ۱ باشد.

ماده ۹۱- کلیه چرخهای داربست متحرک باید مجهز به قفل مناسب بوده و قطر خارجی چرخها نباید از ۱۲/۵ سانتی متر کمتر باشد.

ماده ۹۲- در داربست برجی ثابت نسبت ارتفاع به عرض نباید بیش از ۴ به ۱ باشد.

ماده ۹۳- حداکثر ارتفاع داربست برجی ثابت در حالت آزاد (مهار نشده) نباید بیش از ۱۲ متر باشد.



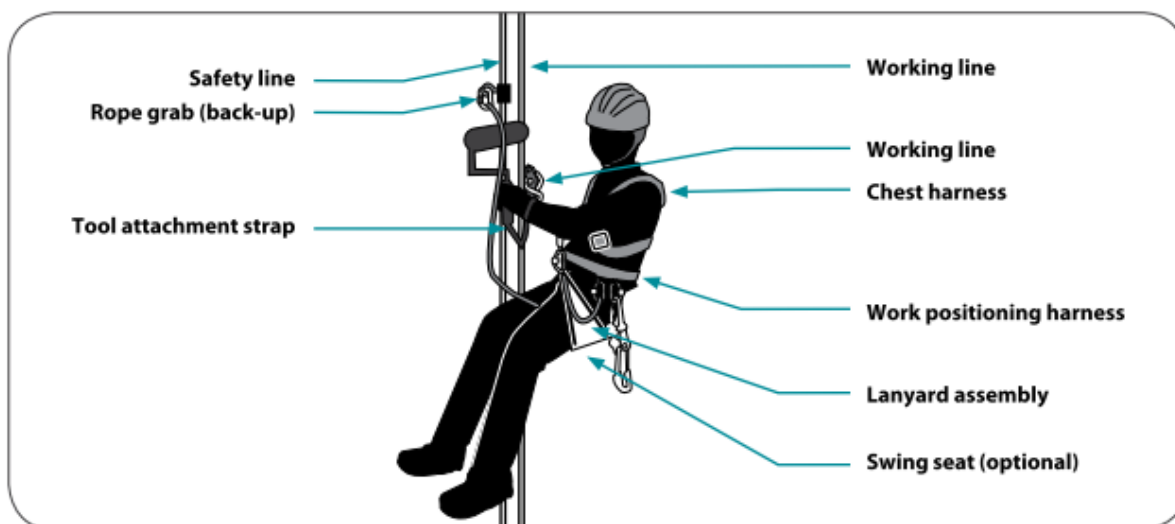
شکل (۶-۲۰) داربست متحرک



شکل (۶-۲۱) اجزای اصلی هارنس های تمام بدن

۹-۶- الزامات روش دسترسی با طناب

ماده ۹۴- شخص ذیصلاح باید نسبت به ایجاد نقاط تکیه‌گاهی ایمن، نصب و جمع‌آوری طناب‌های عملیات و پشتیبان برای عامل کار در ارتفاع اقدام نماید.



شکل (۶-۲۲) سیستم طناب دسترسی صنعتی

ماده ۹۵- شخص ذیصلاح باید قبل از شروع هر شیفت کاری نسبت به ابلاغ دستورالعمل اجرای شروع به کار عامل کار در ارتفاع اقدام نموده و مجوز شروع به کار وی را صادر نماید.

ماده ۹۶- در عملیات دسترسی با طناب حضور تیم یا فرد نجات‌دهنده الزامی است.

ماده ۹۷- عامل کار در ارتفاع باید همواره دارای حداقل دونقطه اتکا یا تماس بوده و هر یک از نقاط اتکا باید به‌صورت مجزا به یک تکیه‌گاه ایمن متصل شده باشند.

ماده ۹۸- استفاده بیش از یک نفر به‌صورت همزمان از یک طناب ممنوع است، مگر در شرایط نجات که نجات‌دهنده می‌تواند از طناب مصدوم استفاده کند.

۱۰-۶- سامانه‌های متوقف‌کننده و محدودکننده سقوط

ماده ۹۹- سامانه متوقف‌کننده سقوط باید دارای حداقل فاصله‌ایمن بوده و از اجزاء زیر تشکیل شده باشد:

الف- طناب ایمنی افقی و عمودی

ب- لنیارد نگهدارنده

ج- ابزار قفل شونده

د- کمربند حمایل بند کامل بدن (هارنس)

ه- شوک گیر

ماده ۱۰۰- سامانه متوقف کننده سقوط باید مطابق با شرایط زیر تهیه و آماده شده و در اختیار شخصی که در ارتفاع کار می کند قرار گیرد.

الف- به صورت ایمن به نقطه تکیه گاهی متصل گردیده و نیروی ۲۰۰۰ کیلوگرمی را تحمل نماید.

ب- طناب ایمنی افقی محکم بسته شده باشد.

ج- طناب استاتیک حداکثر ۲۰۰۰ کیلوگرم بار وارده را تحمل نماید.

ماده ۱۰۱- شخص ذیصلاح موظف است سامانه متوقف کننده از سقوط را قبل از هر شیفت کاری بازرسی و کنترل نموده و از ایمن بودن آن اطمینان حاصل نماید.

ماده ۱۰۲- در ارتفاع بیش از ۱/۲ متر، چنانچه سامانه متوقف کننده از سقوط مجهز به شوک گیر نباشد. این سامانه باید سطح شوک وارده را در شرایط سقوط به مقدار کمتر از ۴۰۰ کیلوگرم کاهش دهد.

ماده ۱۰۳- فواصل سقوط آزاد و سقوط ناشی از شوک گیر در ارتفاع بیش از ۱/۲ متر، نباید بیش از فاصله بین جایگاه کار و سطح مبنا باشد.

ماده ۱۰۴- پس از وقوع سقوط بر روی شوک گیر و در صورت استفاده از آن باید این ابزار از رده خارج شده و تعمیر آن ممنوع است.

ماده ۱۰۵- سامانه متوقف کننده از سقوط باید دارای شرایط زیر باشد:

الف- مطابق با استانداردهای معتبر^۱ در خصوص طناب ایمنی عمودی و ریل ها

ب- طناب ها در قسمت پایینی به هم تابیده نشده باشند.

ج- به صورت ایمنی به نقطه تکیه گاهی متصل گردد.

د- گره نداشته و لغزنده و روغنی نباشد.

ه- برای ازدیاد طول طناب، طناب ها به هم گره زده نشوند.

و- به وسیله پوشش های مناسب از لبه های برنده و تیز محافظت شود.

ز- به وسیله رنگ بندی، طناب ایمنی مشخص گردد.

ح- به سطح ایمن زیر ناحیه کاری کارگر متصل گردد.

ماده ۱۰۶- استفاده همزمان افراد از طناب ایمنی عمودی در سامانه متوقف کننده از سقوط ممنوع است.

ماده ۱۰۷- در نصب طناب ایمنی باید حداقل فاصله ایمنی تا سطح مبنا (۱/۲ متر+ طول لنیارد نگهدارنده+ بیشترین ازدیاد طول و شوک گیر+ ۲/۵ متر) در نظر گرفته شود.

ماده ۱۰۸- میزان شکم دهی طناب ایمنی افقی در بین دونقطه تکیه گاهی، نباید بیش از ۱/۲ متر باشد.

ماده ۱۰۹- طناب ایمنی باید به نقاط تکیه گاهی مناسب از سازه که حداقل قادر به تحمل نیروی ۲۲۰۰ کیلوگرمی است

¹ OSHA 29 Cfr 1910, Hse Uk: Brief Guide To Work At Height, ANSI A92.5 And Etc.

متصل گردد.

ماده ۱۱۰- طناب نیمه استاتیک در سامانه متوقف کننده از سقوط باید دارای شرایط زیر باشد:

الف- قطر طناب باید حداقل ۱۳ میلی متر باشد.

ب- مجهز به طناب پشتیبان عمودی برای حداقل هر ۹ متر باشد.

پ- حداکثر تغییر شکل در راستای طناب، هنگام کشیده شدن نباید بیش از ۴۰ میلی متر به ازای هر ۹ متر طول باشد.

ت- مجهز به پوشش حفاظتی مناسب که طناب را از بریدن و ساییدگی محافظت نماید.

ث- مطابق با استانداردهای معتبر باشد.

ماده ۱۱۱- کمر بند حمایل بند کامل بدن (هارنس) مورد استفاده در سامانه های متوقف کننده از سقوط باید دارای حلقه

سینه ای بوده و ابزار متوقف کننده سقوط به این حلقه های سینه ای با پشتی متصل گردد.



شکل (۶-۲۳) حمایل بند کامل بدن با حلقه روی سینه

ماده ۱۱۲- کمر بند حمایل بند کامل بدن (هارنس) مورد استفاده در سامانه های محدود کننده باید دارای حلقه شکمی باشد.

۱۱-۶ الزامات مربوط به تور ایمنی

ماده ۱۱۳- هنگامی که کارفرما تور ایمنی را زیر ناحیه کاری نصب می کند باید مطمئن باشد:

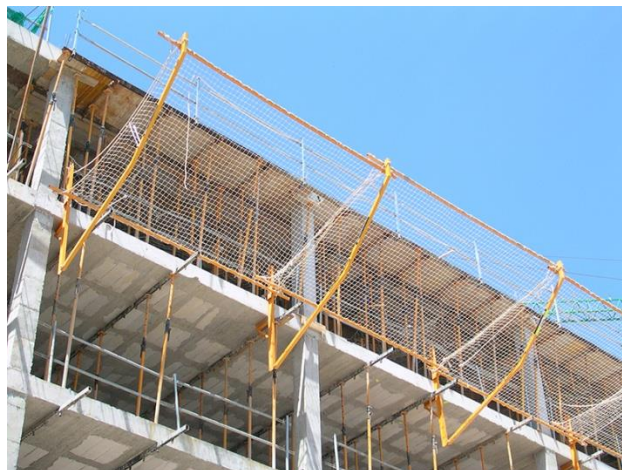
الف- تور ایمنی حداقل ۲/۴ متر و حداکثر ۴/۶ متر پایین از ناحیه یا تراز کاری نصب شده باشد.

ب- تور ایمنی باید ۲/۴ متر از هر طرف از کناره های ناحیه کاری بیشتر ادامه داشته باشد.

ت- تور ایمنی که از چندین تور تشکیل می شود باید به صورت ایمن به هم متصل شده به طوری که توانایی جذب نیروی برابر یا بزرگ تر را داشته باشند.

ماده ۱۱۴- در مواقعی که افراد به تراز زیرین ناحیه کار دسترسی دارند و احتمال خطر سقوط مصالح روی سر آنها وجود دارد

کارفرما مکلف است نسبت به نصب تور جمع‌آوری نخاله در زیر منطقه کاری اقدام نماید.
ماده ۱۱۵- تور ایمنی باید به گونه‌ای نصب شود که بین کارگر و تور هیچ مانعی وجود نداشته باشد.



شکل (۶-۲۴) تور ایمنی

۶-۱۲- الزامات مربوط به بالابرهای سیار

ماده ۱۱۶- بالابرهای سیار دارای حداقل چهارچرخ و اهرم تراز کننده بوده و به مکانیسم قفل شونده و محدودکننده شعاع حرکت بازو مجهز باشند.

ماده ۱۱۷- بالابرهای سیار باید مجهز به حس‌گرهای فعال وزن بار و گشتاور بوده تا در صورت افزایش وزن و نامتعادل شدن سکوی کار از ادامه کار و واژگونی دستگاه جلوگیری به عمل آورد.

ماده ۱۱۸- بالابرهای سیار باید مجهز به پلکان ایمن برای رسیدن فرد به جایگاه کار باشد.

ماده ۱۱۹- بالابرهای سیار باید مجهز به حس‌گرهای محدودکننده ارتفاع بوده تا در صورت افزایش غیرمجاز ارتفاع سکوی کار از ادامه کار دستگاه جلوگیری به عمل آورد.

ماده ۱۲۰- بالابرهای سیار باید به حس‌گرهای فعال حرکت روی سطح زمین مجهز بوده تا در صورت قرارگیری دستگاه در شیب بیش از حد مجاز، عمل نموده و از ادامه کار آن جلوگیری به عمل آورد.

ماده ۱۲۱- بالابرهای سیار باید به دکمه‌های توقف اضطراری که در دو محل سکوی کار و کنار منبع تغذیه قرار می‌گیرد مجهز باشد.

ماده ۱۲۲- به منظور جلوگیری از واژگونی بالابرهای سیار کلیه سیلندرهای هیدرولیک باید به شیرهای قفل کننده حفاظتی تجهیز گردد.

ماده ۱۲۳- بالابرهای سیار باید مجهز به سیستم کنترل اضطراری باشد تا در موقع قطع برق دستگاه یا از کار افتادن موتور و یا هر دو نسبت به جمع کردن دستگاه به صورت ایمن اقدام نماید.

ماده ۱۲۴- سیستم فرمان جک‌های دستگاه بالابرهای سیار باید مجهز به حس گر بوده تا در حالت بالا بودن جایگاه کار امکان جمع شدن جک‌ها میسر نگردد.

ماده ۱۲۵- کارفرما مکلف است نسبت به تهیه دستورالعمل شرکت سازنده برای اجرای نکات ایمنی هنگام کار اقدام و آن را در اختیار عامل کار در ارتفاع قرار دهد.

ماده ۱۲۶- مجری کار با بالابر سیار باید از تردد افراد متفرقه در حریم دستگاه جلوگیری نماید.

ماده ۱۲۷- هنگام کار در داخل سکوی بالابر سیار استفاده از هرگونه نردبان، زیر پایی و سایر موارد مشابه به‌منظور افزایش ارتفاع ممنوع است.

ماده ۱۲۸- هنگام جابجایی بالابرهای سیار، نباید فرد در سکوی بالابر مستقر شده باشد.

ماده ۱۲۹- کارفرما مکلف است برای استفاده از بالابرهای سیار ماشینی در مکان‌های پرتردد از سه نفر به شرح زیر استفاده نماید:

الف- راه‌انداز دستگاه

ب- فرد مستقر در جایگاه کار

ج- پرچمدار یا کسی که باید در فاصله ۱۵۰ متری قبل از خودروی مذکور مستقر شده و با علائم مناسب، سایرین را از توقف خودرو یا جایگاه کار مذکور مطلع نماید.

ماده ۱۳۰- بر روی بدنه بالابرهای سیار باید لوح شناسایی، دستورالعمل‌های ایمنی و علائم هشداردهنده مطابق با استاندارد به‌گونه‌ای که واضح و خوانا باشد نصب گردد.

ماده ۱۳۱- هنگام استقرار بالابر سیار، عامل کار در ارتفاع باید برای تعادل دستگاه از جک‌های تعادلی، ترمز و گوه^۱ زیر چرخ استفاده نماید.

ماده ۱۳۲- بالا رفتن و پائین آمدن از مهارها، ستون‌ها، بوم‌ها و مفاصل سکوی کار بالابر سیار ممنوع است.

ماده ۱۳۳- استقرار بالابر سیار، در صورتی مجاز است که زیر جک‌ها از استحکام کافی برخوردار بوده و شیب مجاز سطح مبنا رعایت شده باشد.

ماده ۱۳۴- استفاده از بالابر سیار به‌عنوان جرثقیل ممنوع است.

۱۳-۶- محدودیت استفاده از کمر بند ایمنی دور کمر

از این نوع کمر بند تنها باید به‌عنوان بخشی از یک سیستم محدودکننده استفاده شود و هرگز نباید از این نوع کمر بند در سیستم متوقف کننده سقوط استفاده کرد زیرا:

۱- در زمان سقوط با این نوع کمر بندها به دلیل عدم توزیع شوک ناشی از سقوط، فرد می‌تواند متحمل آسیب‌های شدید از ناحیه کمر و یا شکم شود.

۲- در صورت معلق بودن به دلیل فشار به ناحیه شکمی، خون‌رسانی به مغز ممکن است دچار اختلال شود.

۳- احتمال جدا شدن کمر بند از بدن.

۶-۱۳-۱- نحوه پوشیدن کمر بند ایمنی دور کمر

- ۱- پیش از استفاده، از اندازه بودن کمر بند کاملاً اطمینان حاصل شود.
- ۲- کمر بند در ناحیه بالای کمر بسته شود یعنی نزدیک لگن نباشد، قلاب کمر بند در قسمت جلوی بدن قرار بگیرد و مطمئن شوید که ادامه کمر بند از پل عبور کرده و آویزان نباشد.

۶-۱۴- ویژگی های هارنس

- ۱- نگه داشتن فرد در حال سقوط و حفظ بدن در هنگام توقف.
- ۲- توزیع مناسب نیرو به بدن در هنگام توقف به گونه ای که صدمه به بدن وارد نمی شود.
- ۳- نگه داشتن بدن در حالت قائم یا نزدیک به آن پس از سقوط و تا زمانی که عامل کار در ارتفاع نجات داده شود.
- ۴- محدود نشدن کارگر و آزادی حرکت آن ها در حین انجام کار.

۶-۱۴-۱- کلاس بندی هارنس

پنج نوع هارنس را مطابق با نوع کارکردشان معرفی می کند:

- گروه A-** در توقف فرد هنگام سقوط کاربرد دارد که دارای یک حلقه D شکل در قسمت پشت بین دو شانه جهت اتصال به سیستم متوقف کننده سقوط است. هارنس باید بتواند حداکثر ۱۸۰۰ پوند (۸ کیلو نیوتن) نیرو را تحمل کند.
- گروه D-** برای فرود کنترل شده استفاده می شود، حلقه اتصال آن به لنیارد در قسمت جلوی سینه فرد قرار دارد.
- گروه E-** برای عملیات نجات و یا ورود و خروج به فضاهای بسته استفاده می شود، حلقه اتصال آن بر روی شانه ها قرار دارد.
- گروه L-** برای بالا رفتن از نردبان یا سایر سازه ها کاربرد دارد، حلقه اتصال آن در قسمت جلوی هارنس قرار دارد که به طناب نجات قایم متصل می شود.
- گروه P-** برای تثبیت موقعیت فرد حین کار در ارتفاع استفاده می شود، نقطه اتصال آن در قسمت کمر فرد قرار دارد.

۶-۱۵- سامانه های مرسوم حفاظت از سقوط

۶-۱۵-۱- گاردیل (جان پناه)

برای جلوگیری از سقوط افراد از سطح و طبقه ای که مشغول کار و یا رفت و آمد هستند به سطوح و طبقات پایین تر استفاده می شود؛ استاندارد OSHA در مورد گاردیل محافظت از سقوط، مقرراتی را وضع کرده که در زیر به آن ها اشاره می کنیم.

- ۱- ارتفاع جان پناه باید ۳۹ تا ۴۵ اینچ (۹۹ تا ۱۱۴ سانتی متر) باشد.

^۱ هر اینچ ۲/۵۴ سانتی متر است.

- ۲- نرده افقی بالایی جان پناه باید بتواند نیروی حداقل ۲۰۰ پوند^۱ و نرده های میانی باید نیروی حداقل ۱۵۰ پوند را تحمل کنند.
- ۳- نرده پایینی باید حداقل ۹ سانتی متر ارتفاع داشته باشد و بتواند نیروی ۵۰ پوند را تحمل کند.
- ۴- در صورت استفاده از نرده های عمودی بین نرده های عمودی اصلی نباید فاصله آن ها بیشتر از ۴۸ سانتی متر باشد.
- ۵- نباید از نوارهای پلاستیکی و استیل به عنوان نرده های افقی بالایی و میانی استفاده کرد.

۶-۱۵-۲- تور ایمنی

- ۱- تا جایی که ممکن است تور ایمنی باید نزدیک سطح کار و یا سطوح رفت و آمد کارگران نصب شود و نباید بیشتر از ۳۰ فوت^۲ (۹۱۴ سانتی متر) پایین تر از این سطوح قرار بگیرد.
- ۲- تور ایمنی باید به گونه ای نصب شود که فضای کافی و امن در زیر تور وجود داشته باشد که فرد پس از سقوط به درون تور به مانعی برخورد نکند و صدمه نبیند.
- ۳- از تورهای معیوب استفاده نشود، تورها باید حداقل یک بار در هفته بازرسی شوند و از دوام آن و عدم خرابی و پارگی تور و اتصالات آن اطمینان حاصل شود.
- ۴- عرض تور با توجه به فاصله عمودی تا سطح کار باید طبق جدول زیر رعایت شود:

جدول (۶-۲) ابعاد تور ایمنی^۳

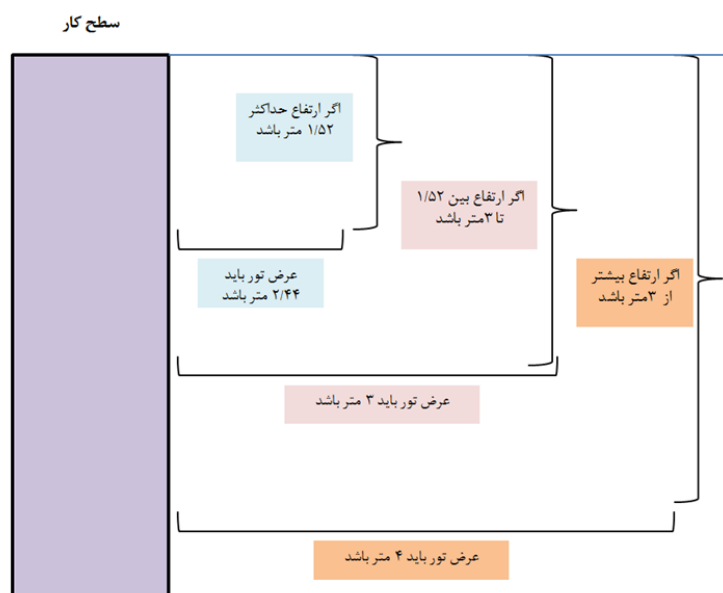
میزان فاصله عمودی تور ایمنی تا سطح کار	حداقل عرض تور ایمنی
اگر حداکثر ۵ فوت باشد	۸ فوت
اگر بیشتر از ۵ فوت و کمتر از ۱۰ فوت باشد	۱۰ فوت
اگر بیشتر از ۱۰ فوت باشد	۱۳ فوت

ضوابط جدول صفحه قبل مربوط به تور ایمنی را در شکل زیر می توانید مشاهده کنید:

^۱ هر پوند ۴۵/ کیلوگرم است.

^۲ هر فوت برابر ۳۰/۴۸ سانتی متر است.

^۳ OSHA 29 Cfr 1926.502, 2018, Page 322.



شکل (۶-۲۵) شکل مربوط به ضوابط تور ایمنی

- ۵- در اسرع وقت و حداقل پیش از شروع شیفت بعدی عیوب تور برطرف گردد.
- ۶- مساحت هر چشمه از تور نباید از ۳۶ اینچ مربع ۱ تجاوز کند، همچنین طول هر ضلع از چشمه و فاصله مرکز به مرکز چشمه‌ها نباید بیشتر از ۶ اینچ باشد.
- ۷- دوام و استحکام تور باید به گونه‌ای باشد که دهانه چشمه‌ها بیش از حد استاندارد و ایمن باز نشود.
- ۸- حاشیه تور باید سجاف‌دار (بافته) شده و دارای حداقل مقاومت ۵۰۰۰ پوند باشد.



شکل (۶-۲۶) درست کردن حاشیه تور

^۱ هر اینچ مربع برابر ۶/۴۵ سانتی‌متر مربع است.

۶-۱۶- سامانه‌های فردی متوقف کننده سقوط

این سیستم‌ها از سقوط کارگر جلوگیری می‌کند که شامل:

- ۱- تکیه‌گاه (Anchorage)
- ۲- حمایل بند کامل بدن (Body Harness)
- ۳- لنیارد
- ۴- اتصالات (Connector)
- ۵- تجهیزات کاهش سرعت (Deceleration Device)
- ۶- طناب نجات (Life line)



شکل (۶-۲۷) سامانه‌های فردی متوقف کننده

۶-۱۶-۱- اجزا سیستم متوقف کننده انفرادی سقوط

۶-۱۶-۱-۱- قلاب (Snap hook)

ابزاری است حلقه‌ای شکل که برای اتصال اجزای سامانه‌های کار در ارتفاع به یکدیگر، مورد استفاده قرار می‌گیرد و به دو شکل پیچی یا قفل خودکار، وجود دارند، در مواقع زیر باید از قلابی که قفل می‌شود استفاده کرد:



شکل (۶-۲۸) انواع قلاب (کارابین)

- ۱- مواقعی که به طور مستقیم به کمر بند، طناب یا طناب سیمی وصل بشود.
- ۲- زمانی که به یکدیگر وصل می شوند.
- ۳- وقتی به حلقه D و یا به سایر اتصالات وصل شود.
- ۴- وقتی به طناب نجات وصل می شود.
- ۵- موقع اتصال به هر جسمی که شکل و اندازه نامناسب دارد و احتمال رها شدن آن از قلاب وجود دارد.

۶-۱۶-۱-۲- طناب نجات (lifeline)

یکی از مهم ترین تجهیزات ایمنی برای کار در ارتفاع، طناب نجات است که کارگر با متصل شدن به آن توسط لنیارد و کارابین (قلاب) خود را از سقوط حفظ می کند که در دو نوع افقی و قائم وجود دارند.

۶-۱۶-۱-۲-۱- طناب نجات افقی (Horizontal lifeline)

از این سیستم بیشتر برای کار در روی سقف، تراس ها، خرپای سوله ها و ساختمان ها بکار می رود. که به صورت ریل فلزی، طناب سیمی و معمولی وجود دارند و به کارابین (قلاب) و هارنس وصل می شود این قابلیت را باید داشته باشد که هنگام سقوط و در حالت ثقلی هم توانایی نگهداری فرد را داشته باشد، کلیه تجهیزاتی مانند لنیارد که به طناب نجات افقی متصل می شوند باید توانایی قفل شدن در دو جهت افقی و عمودی را داشته باشند.

طناب نجات باید با نظارت فرد واجد شرایط و مجرب نصب شود.



شکل (۶-۲۹) چند نمونه طناب نجات افقی و ملحقات آن

۶-۱۶-۱-۲-۲- طناب نجات قائم (vertical lifeline)

- ۱- برای بالا رفتن ایمن از نردبان، برج‌های مخابراتی، فرستنده‌های تلویزیون، پل‌های فلزی و غیره در مواقعی که ارتفاع نردبان بیشتر از ۲۰ فوت است و یا اینکه نردبان به دیوار یا مخازن و دکل متصل است باید از طناب نجات استفاده کرد. در انواع ریل فلزی و یا طناب وجود دارد که به قلاب و هارنس وصل می‌شود. باید استحکام کافی در برابر پارگی و سابیگی را داشته باشد و بتواند نیروی ۵۰۰۰ پوند را تحمل کند.



شکل (۳۰-۶) چند نمونه طناب نجات قائم و ملحقات آن

۳-۱-۱۶-۶- لنیارد به همراه تجهیزات کاهش سرعت (Deceleration Device)

لنیارد رابط بین فرد و سیستم طناب نجات و یا تکیه گاه است که به وسیله حلقه D شکل به هارنس وصل می شود که یا به همراه تجهیزات کاهش سرعت است و یا اینکه خود لنیارد دارای خاصیت کشسانی است، تجهیزات کاهش سرعت باعث مستهلک شدن انرژی ناشی از سقوط می شوند تا از وارد آمدن ضربه ناگهانی به بدن و از صدماتی که ممکن است برای ستون فقرات، گردن و یا سایر اعضا بدن رخ دهد جلوگیری شود. از انواع لنیارد می توان موارد زیر را نام برد:

این نوع لنیارد به وسیله متوقف کننده متصل است: Self-retracting lanyard

در این نوع لنیارد یک شوک گیر به آن دوخته شده یا متصل است: Rip-stitch lanyards

این نوع لنیارد خودش خاصیت کشسانی دارد: Shock-absorbing lanyards



شکل (۳۱-۶) انواع مختلف لنیارد

۶-۱۶-۴- تکیه گاه (Anchorage)

نقطه یا محلی است که سیستم حفاظت از سقوط توسط طناب نجات یا لنیارد به آن متصل می شود. طراحی، انتخاب و همچنین نصب تجهیزات آن باید تحت نظارت شخص باتجربه و دارای مهارت کافی انجام پذیرد.



شکل (۶-۳۲) نحوه استقرار تکیه گاه

۶-۱۷- محاسبه فاصله سقوط

برای جلوگیری از برخورد کارگر با سطح زمین و یا طبقه زیرین خود در حین سقوط، باید ارتفاع سقوط را محاسبه کرد تا مشخص شود که تجهیزات به کار گرفته شده برای این ارتفاع مناسب هستند و اینکه فرد پس از سقوط آیا به زمین برخورد می کند یا خیر. این فاصله مجموع فواصل زیر است:

فاصله سقوط آزاد فرد، فاصله ای است که لنیارد به کشش نمی افتد، استاندارد OSHA این فاصله را ۱۸۰ سانتی متر^۱ در نظر گرفته است.

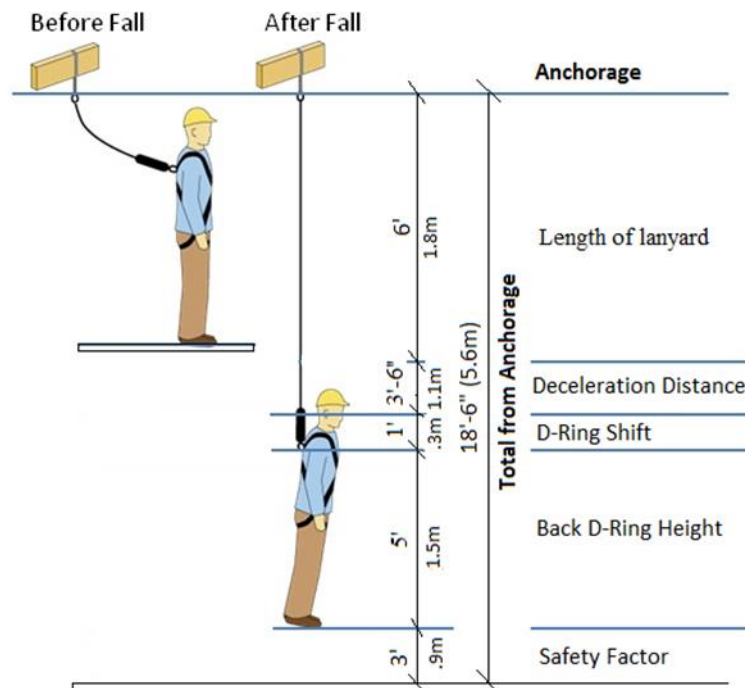
- ۱- فاصله به وجود آمده در اثر کش آمدن لنیارد که OSHA این فاصله را حداکثر ۱۱۰ سانتی متر^۲ در نظر می گیرد.
- ۲- فاصل هایی که از کش آمدن هارنس به وجود می آید که به نوع و طراحی هارنس و تجهیزات سقوط بستگی دارد، این فاصله ۳۰ سانتی متر در نظر گرفته شده است.
- ۳- فاصله حلقه هارنس تا کف پای فرد، OSHA این فاصله را برای فردی که قدش ۱۸۰ سانتی متر است، ۱۵۰ سانتی متر در نظر گرفته است.
- ۴- فاصله امن^۳، برای اطمینان از اینکه فرد به سطح برخورد نمی کند این فاصله ۹۰ سانتی متر^۴ تعیین شده است. (در شکل صفحه بعد این فواصل را می توانید مشاهده بفرمایید)

¹ OSHA 29 Cfr 1910.140, 2018, Page 455.

² OSHA 29 Cfr 1910.140, 2018, Page 455.

³ Safety Distance

⁴ Wsh Council, Working Safely At Height, 2013, Page 2013.



شکل (۳۳-۶) فاصله سقوط برای تجهیزات مختلف مورداستفاده

۱۸-۶- علائم هشدار خطر سقوط



شکل (۳۴-۶) علائم خطر سقوط

۱۹-۶- خطرات معلق ماندن (تروما)^۱ بعد از سقوط

هنگامی که فرد سقوط می کند و مجهز به هارنس است اگر فاصله اش با سطح امن زیاد باشد، به صورت معلق باقی می ماند و چون ممکن است او در این حالت به دلایل مختلف از جمله سخت بودن روند امداد و نجات و یا دیر رسیدن تیم امداد، به مدت

^۱ تروما (Trauma): در دانش پزشکی به هر نوع ضربه، جراحت، شوک، آسیب و حادثه وارد شده بر بدن انسان گفته می شود با این شرط که از خارج به بدن وارد شود و عامل درونی یا بیماری در بدن علت ایجاد آسیب نباشد.

زیادی بماند خطراتی سلامتی اش را تهدید می کند که ناشی از نرسیدن خون به مغز است. ایستادن به صورت معلق به سرگیجه، ضعف در تمرکز، تپش قلب، لرزش بدن، حالت تهوع، عرق کردن، سردرد، ضعف و غش منجر می شود.

بی حرکتی بدن و معلق بودن آن باعث تجمع خون در پاها و موجب کاهش گردش خون در بدن می شود در این حالت ضربان قلب افزایش میابد تا بتواند خون را به مغز برساند، اگر این روند ادامه پیدا کند و خون به اندازه کافی وجود نداشته باشد ضربان قلب کاهش میابد و فشارخون در شریان ها کم شده و عملاً خون رسانی دچار اختلال می شود، در موارد شدید تجمع وریدی، فرد دچار بی حالی و نارسایی کلیه شده که خطر مرگ را به دنبال خواهد داشت.

تعلیق بدن در این حالت می تواند در کمتر از ۳۰ دقیقه منجر به غش و یا حتی مرگ شود.

مواردی که موجب تشدید و یا تسریع خطرات برای فرد معلق مانده می شود از جمله: عدم توانایی فرد در حرکت دادن پاهایش، درد و خونریزی بر اثر برخورد بدن به موانع در حین سقوط، کم خونی و کم آبی بدن، خستگی، بیماری قلبی یا تنفسی، ترس و استرس را می توان نام برد.

مطابق OSHA کارفرمایان و افرادی که می خواهند در ارتفاع کار کنند و یا عملیات نجات را انجام می دهند باید موارد زیر را بدانند:

- ۱- شناخت تجهیزات مناسب حفاظت از سقوط و متناسب با موقعیت کار و اندازه افراد و اطمینان حاصل شود که تجهیزات به درستی نصب شده و پوشیده شده اند.
- ۲- شناخت خطرات ناشی از تجمع وریدی، علائم و عوارض ناشی از آن و اقدامات لازم پس از نجات فرد.
- ۳- به کار بردن مناسب ترین روش جهت عملیات نجات که کمترین خطر را به همراه داشته باشد.
- ۴- آگاهی از عواملی که خطرات تروما را افزایش می دهد و جلوگیری از وقوع آنها.

۶-۱۹-۱- اقدامات لازم در هنگام معلق ماندن

خون جمع شده در پاهای فرد به این دلیل که در بدن گردش نمی کند دچار کمبود اکسیژن شده و دی اکسید کربن و سایر مواد زائد در آن جمع می شود که بازگشت ناگهانی این خون آلوده به بدن بسیار خطرناک است و ممکن است منجر به از کار افتادن قلب و یا سایر ارگان های بدن شود.

با توجه به اهمیت موضوع رعایت موارد زیر اکیداً توصیه می شود:

- ۱- با توجه به دلایل ذکر شده در بالا پس از نجات فرد باید حتماً او را در حالت W شکل قرارداد این حالت به گونه ای ست که فرد در حالت نیمه درازکش تکیه داده زانوهایش را خم کرده به طوری که زانوهایش هم تراز چانه اش قرار گیرد، فرد مصدوم در این حالت باید حداقل ۳۰ دقیقه قرار بگیرد تا از بازگشت یکباره خون پاها به بدن جلوگیری شده و فرایند بازگشت و تصفیه خون به صورت تدریجی و آهسته صورت پذیرد.
- ۲- بعد از عملیات نجات باید فرد مصدوم توسط تیم پزشکی و امداد مورد معاینات دقیق قرار گرفته، وضعیت جسمی او ارزیابی شود و تحت مراقبت قرار بگیرد تا در صورت نیاز و در زمان مناسب به بیمارستان منتقل شود.
- ۳- عملیات نجات باید به سرعت و با دقت تمام انجام گردد زیرا تأخیر در نجات ممکن است منجر به نارسایی کلیه و خطرات جبران ناپذیر گردد.

۴- در صورتی که فرد از ناحیه کمر یا گردن دچار مصدومیت شده و یا احتمال آن می‌رود، باید حتماً از KED^۱ board جهت انتقال مصدوم استفاده گردد.

KED board را با نام وسیله خارج کننده می‌شناسند تخته‌های پشتی کوتاه معمولاً برای بی‌حرکت کردن بیماران در وضعیت نشسته در شرایط غیر بحرانی و قبل از انتقال آن‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند. این وسیله کمک می‌کند وقتی که فرد در وضعیت نیمه درازکش (حالت w شکل) قرار دارد گردن و ستون فقراتش در وضعیت ثابتی قرار بگیرد. برخی از انواع این تخته‌ها به شکل جلیقه می‌باشند. تخته‌های کوتاه نوع جلیقه‌ای و محکم هر دو تنها برای بی‌حرکت کردن بیمار در زمان جابجا کردن وی از وضعیت نشسته مورد استفاده قرار می‌گیرند.



شکل (۶-۳۵) جلیقه نجات مخصوص بیمار

۶-۱۹-۲- تسمه ایمنی برای جلوگیری از تروما

برای جلوگیری از تجمع خون در پاها در هنگام آویزان ماندن، تسمه‌ای وجود دارد که حالت کشسانی دارد و با رها کردن آن در زیر پاها می‌توان بر روی آن ایستاد و به آن تکیه داد و به پا فشار وارد کرد و پاها را خم و راست کرد تا خون در پاها گردش و جریان داشته باشد. باید توجه داشت که پیش از شروع کار حتماً تسمه تروما را به هارنس خود متصل کنید.

^۱ Kendrick Extrication Device وسیله ایست برای حمل مصدوم که گردن و ستون فقرات را در یک راستای امن قرار می‌دهد.



شکل (۶-۳۶) نحوه استفاده از تسمه تروما