



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran  
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۲۰۴۷۰

چاپ اول

۱۳۹۵

INSO

20470

1st.Edition

2016

طراحی، انتخاب، نصب، استفاده و نگهداری  
ابزارهای تکیه گاه مطابق با استاندارد ملی به  
شماره ۱۰۳۰۴ - آیین کار

**Code of practice for the design, selection,  
installation, use and maintenance of anchor  
devices conforming to INSO 10304**

**ICS:13.340.60**

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران - ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: [standard@isiri.org.ir](mailto:standard@isiri.org.ir)

وبگاه: <http://www.isiri.org>

**Iranian National Standardization Organization (INSO)**

No.1294 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: [standard@isiri.org.ir](mailto:standard@isiri.org.ir)

Website: <http://www.isiri.org>

## به نام خدا

### آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح، بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌شود به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)<sup>۱</sup>، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری کند. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدورگواهی سامانه‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، واسنجی وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2- International Electrotechnical Commission

3- International Organization for Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد  
“طراحی، انتخاب، نصب، استفاده و نگهداری ابزارهای تکیه گاه  
مطابق با استاندارد ملی به شماره ۱۰۳۰۴ – آیین کار”

**رئیس:**

سلطانعلی، حسن  
(کارشناسی مهندسی عمران)

**سمت / نمایندگی:**

مدرس و مشاور در زمینه ایمنی ساختمان  
دبیر کمیته ایمنی سازمان نظام مهندسی ساختمان استان تهران

**دبیر:**

خلیل زاده، فائزه  
(کارشناسی مهندسی برق – الکترونیک)

کارشناس اداره کل استاندارد استان یزد

**اعضا:** (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

ادراکی اصل، حسین  
(کارشناسی مدیریت عملیات امداد و نجات )

مدرس اتحادیه بین المللی ایراتا  
شرکت کوه ویسی

افشار، علی  
(کارشناسی ارشد ژئوفیزیک)

کارشناس مسئول امداد  
سازمان امداد و نجات جمعیت هلال احمر

اندامی، کامران  
(دیپلم حسابداری)

ارزیاب اتحادیه بین المللی ایراتا  
کارشناس و مدرس فدراسیون کوهنوردی

پورشاهید، تینا  
(کارشناسی مهندسی برق – الکترونیک )

کارشناس و مدرس سامانه سامانه های حفاظتی و ایمنی

سرایبی پور، تهمورث  
(دیپلم ریاضی)

ارزیاب اتحادیه بین المللی ایراتا  
شرکت کوه ویسی

نایب پور، رامین  
( دیپلم ایمنی )

کارشناس و رییس ایستگاه  
سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی تهران

## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ج	آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران
د	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
و	پیش‌گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۲	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۹	۴ دسته بندی (طبقه بندی) ابزارهای تکیه گاه
۱۵	۵ مواد
۱۵	۶ جنبه های طراحی برای تولیدکنندگان و نصابان
۲۴	۷ نصب ابزارهای تکیه گاه
۲۵	۸ موقعیت یابی ابزارهای تکیه گاه (مکان یابی محل نصب)
۳۲	۹ انتخاب سازه‌های تکیه گاه
۳۵	۱۰ روش‌های نصب سازه‌های تکیه گاه
۳۸	۱۱ بازرسی و آزمون پس از اتمام نصب
۴۱	۱۲ بازرسی‌های قبل از شروع به کار و بازرسی‌های دوره‌ای
۴۵	۱۳ دستورالعمل‌های استفاده و نشانه گذاری
۴۶	۱۴ اتصال به ابزارهای تکیه گاه
۴۷	پیوست الف
۵۳	پیوست ب
۶۱	پیوست پ
۶۶	پیوست ت

## پیش‌گفتار

استاندارد " طراحی، انتخاب، نصب، استفاده و نگهداری ابزارهای تکیه گاه مطابق با استاندارد ملی به شماره ۱۰۳۰۴ - آیین کار " که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد تهیه و تدوین شده و در پانصد و هشتاد و چهارمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی پزشکی مورخ ۱۳۹۵/۱/۲۵ تصویب شد، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

منبع و ماخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

BS 7883:2005, Code of practice for the design, selection, installation, use and maintenance of anchor devices conforming to BS EN 795

## طراحی، انتخاب، نصب، استفاده و نگهداری ابزارهای تکیه گاه مطابق با استاندارد ملی به شماره ۱۰۳۰۴ – آیین کار

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

این استاندارد ملی، توصیه هایی برای طراحی، انتخاب، نصب، استفاده و نگهداری ابزارهای تکیه گاه، مطابق با استاندارد ملی به شماره ۱۰۳۰۴ و سامانه های تکیه گاه برای نصب در مکان های خاص، ارائه می دهد. همچنین این استاندارد، توصیه هایی برای نگهداری ابزارها و سامانه های تکیه گاه برای کمک به تولیدکننده و برای حصول اطمینان از مطابقت داشتن با استاندارد ملی به شماره ۱۰۳۰۴، ارائه می کند. این استاندارد، توصیه هایی برای نصب ابزارهای تکیه گاه در ساختمان های موجود و در دست ساخت، ارائه می دهد. همچنین، توصیه هایی برای روش های ارزیابی مناسب بودن ابزارهای تکیه گاه نصب شده و سامانه های تکیه گاه دارد.

این استاندارد، تنها برای ابزارها و سامانه های تکیه گاه، برای اتصال مستقیم تجهیزات حفاظت فردی در برابر سقوط، برای استفاده در محیط کار برای جلوگیری یا توقف سقوط از ارتفاع به کار می رود. این استاندارد، برای ابزارها و سامانه های تکیه گاه برای اتصال به سامانه حفاظت از سقوط جمعی (گروهی)<sup>۱</sup>، برای مثال جایگاه های<sup>۲</sup> موقعیت گیری کار (به عنوان مثال جایگاه های دسترسی معلق<sup>۳</sup>) و توری های توقف سقوط<sup>۴</sup>، کاربرد ندارد. ابزارها و سامانه های تکیه گاه، برای اتصال سامانه ها و تجهیزات حفاظت فردی در برابر سقوط در فعالیت های تفریحی یا فعالیت های ورزشی (اعم از حرفه ای یا آماتور)، به کار برده نمی شود.

این استاندارد برای طراحان، سازندگان، نصاب ها و استفاده کنندگان ابزارها و سامانه های تکیه گاه، تنظیم شده است. همچنین برای دیگر طراحان، برای مثال معماران و مهندسان سازه، شامل آنهایی که مسئول طراحی مسیر دسترسی ایمن در ساختمان ها و سازه ها هستند، نیز کاربرد دارد.

**یادآوری** - توصیه های مربوط به نحوه ی انتخاب، کاربری و نگهداری سامانه ها و تجهیزات حفاظت فردی در برابر توقف در محیط کار در استاندارد BS 8437 آمده است. توصیه ها و راهنمایی های مربوط به روش های استفاده از طناب های دسترسی با کاربری صنعتی در استاندارد BS 7985 آمده است.

<sup>1</sup> - Collective fall protection systems

<sup>2</sup> - Platforms

<sup>3</sup> - Suspended access cradles

<sup>4</sup> - Fall arrest nets

## ۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات، جزئی از این استاندارد ملی محسوب می‌شود. در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران به شماره ۱۰۳۰۴ : سال ۱۳۸۶، تجهیزات حفاظت در برابر سقوط از ارتفاع- ابزار تکیه گاهی

2-2 BS 8213-1:2004 ,windows,doors and rooflights- Part 1:Design for safety in use and during cleaning of windows, including door-height windows and roof windows-code of practice.

## ۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات با تعاریف زیر به کار می‌رود.

۱-۳

ابزار تکیه گاه

### Anchor device

المان‌ها یا مجموعه‌ای از المان‌ها و قطعات که محل (های) تکیه گاه را تشکیل می‌دهند. (بند ۳-۱، استاندارد ملی ایران به شماره ۱۰۳۰۴)

۲-۳

المان

### Element

بخشی از یک قطعه یا زیر سامانه

یادآوری- طناب‌ها، المان‌های اتصال، تسمه‌ها، بست‌ها، لایفلاین<sup>۱</sup>ها، نمونه‌هایی از المان‌ها هستند.

[ بند ۳-۲، استاندارد ملی ایران به شماره ۱۰۳۰۴ ]

---

<sup>۱</sup>-Life line



۳-۳

قطعه

### Component

قسمتی از یک سامانه که توسط تولیدکننده با بسته بندی، نشانه گذاری و دستورالعمل های استفاده برای فروش به بازار عرضه می گردد.

[ بند ۳-۳، استاندارد ملی ایران به شماره ۱۰۳۰۴ ]

یادآوری - ابزارهای نگهدارنده بدن مانند هارنس<sup>۱</sup> و لنیارد<sup>۲</sup> مثال هایی از قطعات سامانه می باشند.

۴-۳

نقطه تکیه گاه

### Anchor point

نقطه ای از ابزار تکیه گاه که سامانه حفاظت سقوط می تواند به آن متصل شود.

۵-۳

سازه تکیه گاه

### Structural anchor

المان یا المان هایی که به طور دائمی به یک سازه متصل شده و ابزار تکیه گاه یا تجهیزات حفاظت فردی می تواند به آن متصل شود

[ بند ۳-۵، استاندارد ملی ایران به شماره ۱۰۳۰۴ ]

۶-۳

سازه تکیه گاه انتهایی

### Extremity anchor

سازه تکیه گاه در دو سر (طرفین یا دو انتهای) طناب یا ریل لایفلاین

یادآوری - در بند ۳-۶، از استاندارد ملی ایران به شماره ۱۰۳۰۴ تعریف شده است.

---

<sup>۱</sup> - Harness : معادل های مختلفی برای واژه harness در فارسی بکار رفته است از جمله مهار بدن، محافظ بدن، حمایل بند. که البته بار معنایی را این واژه های معادل به خوبی بیان نمی کنند. واژه هارنس ، در بازار فروش تجهیزات و شاغلان حرفه ای کار در ارتفاع بصورت عمومی و فراگیر کاربرد دارد و پذیرفته شده است. لذا در این استاندارد، همین واژه انگلیسی با نگارش فارسی به صورت « هارنس » بکار رفته است. برای معادل Full body harness ، هارنس تمام تنه انتخاب شده است

<sup>۲</sup> - Lanyard : به دلیل رواج و کاربرد گسترده در فعالان و بازار تجهیزات کار در ارتفاع، در این استاندارد، برای معادل این واژه انگلیسی، نگارش فارسی آن به صورت « لنیارد » بکار رفته است.

## سازه تکیه گاه میانی

**Intermediate structural anchor**

سازه تکیه گاه اضافی که ممکن است در حدفاصل دو سازه تکیه گاه مستقر در دو انتهای مسیر مورد نیاز باشد.

یادآوری - در بند ۳-۷، از استاندارد ملی ایران به شماره ۱۰۳۰۴ تعریف شده است.

## طناب لایف لاین ۱

**Anchor line**

طناب منعطف بین سازه‌های تکیه گاه که تجهیزات حفاظت فردی می تواند به آن متصل شود.

[بند ۳-۸، استاندارد ملی ایران به شماره ۱۰۳۰۴]

## ریل لایف لاین ۲

**Anchor rail**

جسم غیر منعطف ریلی شکل (اعم از ریل های فلزی، میله یا لوله های فلزی و غیره) متصل بین سازه‌های تکیه گاه که تجهیزات حفاظت فردی می تواند به آن متصل شود.

[بند ۳-۹، استاندارد ملی ایران به شماره ۱۰۳۰۴]

<sup>۱</sup> Anchor line- دو نوع کلی تکیه گاه برای تامین ایمنی کاربر وجود دارد. یکی تکیه گاه نقطه ای و دیگری مسیری که به وسیله طناب (منعطف) یا ریل فولادی صلب (اعم از میله یا لوله و ریل و امثال آن) به عنوان تکیه گاه اجرا می شود. عبارت «مسیر تکیه گاهی» در بین شاغلان این حرفه، با واژه «لایف لاین» شناخته می شود (life line). در این استاندارد نیز از نگارش فارسی همین واژه (لایف لاین) برای معادل انگلیسی آن استفاده شده و برای نوع منعطف آن (flexible anchor line)، عبارت «طناب لایف لاین» و برای نوع صلب آن (rigid anchor line)، عبارت «ریل لایف لاین» انتخاب شده است.

<sup>۲</sup> - به زیر نویس ۱ مراجعه شود.

۱۰-۳

نقاط تکیه گاه متحرک

### Mobile anchor point

المان اضافی و متحرک بر روی طناب یا ریل لایفلاین که تجهیزات حفاظت فردی می تواند به آن وصل شود.  
[بند ۳-۱۰ ، استاندارد ملی ایران به شماره ۱۰۳۰۴]  
یادآوری - نقاط تکیه گاه متحرک در استاندارد BS 8437 با عنوان متحرک ها<sup>۱</sup> بیان می شوند.

۱۱-۳

زیر سامانه ها

### Sub-system

مجموعه بهم متصل از المان ها و اجزا که بخشی از یک سامانه بزرگتر را تشکیل می دهند .

۱۲-۳

فاکتور سقوط

### Fall factor

فاکتور سقوط بدین صورت محاسبه می شود ؛ ارتفاع سقوط آزاد بالقوه، تقسیم بر طول لنیارد متصل شده یا طناب لایف لاین ( مجموع طول ؛ که شامل کلیه اتصال دهنده های آن ها هم می شود)

۱۳-۳

فاصله سقوط آزاد

### Free fall distance

کل مسافت عمودی که کاربر یک سامانه توقف سقوط می تواند از نقطه ی شروع سقوط تا شروع توقف سقوط (مکان توقف سقوط)، سقوط آزاد کند.

---

<sup>۱</sup> -Travellers

۱۴-۳

سامانه جلوگیری از سقوط

### **Restraint system**

سامانه حفاظت فردی در برابر سقوط، که برای جلوگیری از سقوط، حرکت (جابجایی) کاربر را محدود می کند (از ورود کاربر به محدوده دارای خطر سقوط جلوگیری می کند).

۱۵-۳

سامانه توقف سقوط

### **Fall arrest system**

سامانه حفاظت فردی در برابر سقوط، که نیروی ضربه (فشار) وارده بر بدن کاربر را هنگام توقف سقوط، محدود می کند.

۱۶-۳

ابزار جلوگیری از آونگی شدن (ضد نوسان آونگی)

### **Anti-pendulum device**

ابزاری برای جلوگیری از قرارگرفتن کاربر سامانه توقف سقوط، در وضعیت آونگی (نوسان جانبی)، در صورت سقوط

۱۷-۳

موقعیت گیری کار (استقرار ایمن حین کار)

### **Work positioning**

تکنیکی است که با استفاده از تجهیزات حفاظت فردی، از کاربر در وضعیت های پرتنش و یا در حال تعلیق محافظت می کند، به گونه ای که کاربر در معرض خطر سقوط قرار نگیرد.

۱۸-۳

### دسترسی با طناب

#### Rope access

روشی که از دو زیر سامانه مجزا و ایمن برای دسترسی استفاده می کند، یکی به منظور مراقبت و ایمنی و دیگری به عنوان پشتیبان ایمن برای رفتن و یا بیرون آمدن از محیطی در حین کار، همچنین برای موقعیت‌گیری کار و یا عملیات امداد و نجات

۱۹-۳

### سامانه حفاظت فردی در برابر سقوط

#### Personal fall protection system

مجموعه ای از اجزا که از کاربر در برابر سقوط از ارتفاع حفاظت می کند. این مجموعه باید شامل حداقل یک ابزار نگهدارنده بدن، که به یک تکیه گاه مطمئن و ایمن وصل شده، باشد.

۲۰-۳

### شخص ذی صلاح

#### Competent person

شخصی که به خوبی آموزش دیده و تجربه کسب کرده تا بتواند امور محوله را به درستی انجام دهد.

[بند ۳-۱۰، استاندارد BS 8437:2005]

۲۱-۳

### شخص ذی صلاح برای انجام بازرسی های دوره ای

#### Competent person for Periodic examination

شخصی که از الزامات بازرسی‌های دوره‌ای جاری (به روز شده)، اطلاعات کافی دارد و توصیه‌ها و دستورالعمل‌های تهیه شده توسط تولیدکننده برای اجزای مربوطه، زیرسامانه‌ها و سامانه را می‌شناسد و می‌تواند آنها را اعمال کند.

[بند ۳-۳، از استاندارد ملی به شماره ۲۰۴۶۸]

یادآوری ۱- این شخص باید قادر به شناسایی و ارزیابی نشانه‌های بروز نقص باشد، و بتواند اقدامات اصلاحی را به انجام برساند و مهارت‌ها و منابع لازم برای انجام این کار را داشته باشد.

**یادآوری ۲-** ممکن است این شخص ذیصلاح در شرایط خاص، نیازمند گذراندن دوره آموزشی در زمینه تجهیزات خاص حفاظت فردی یا سایر تجهیزات، زیر نظر تولیدکننده یا نماینده مجاز آن باشد (مثالهایی از دوره‌های آموزشی؛ در مواردی که پیچیدگی یا نوآوری خاصی در تولید تجهیزات است، یا در مواردی که به دلیل حساسیت فعالیت، رعایت ضوابط ایمنی، اهمیت ویژه‌ای دارد، یا برای سرهم کردن (مونتاژ)، پیاده سازی (دمونتاژ) یا بازرسی تجهیزات، یا هنگامی که به دلیل تغییرات یا ارتقاء تجهیزات، نیاز به دوره‌های بازآموزی وجود دارد).

**یادآوری ۳-** بازرسی ممکن است برای انجام بازرسی‌های دوره‌ای فقط در نوع خاصی از تجهیزات حفاظت فردی، دارای صلاحیت باشد و یا ممکن است برای بازرسی چندین نوع مختلف تجهیزات، صلاحیت داشته باشد.

۲۲-۳

### سازه بنایی

#### Masonry

سازه ای متشکل از آجر، سنگ و یا سفال

[ بند ۵-۵-۱۲، استاندارد BS 6100-1:2004 ]

۲۳-۳

### سنگ کاری

#### Stonework

بنایی از سنگ (سنگ‌ها) ممکن است بر روی آن کار شده (یا نشده) باشد و بهم چسبیده شده یا محکم در کنار هم قرار گرفته باشند.

[ بند ۵-۵-۱۳، استاندارد BS 6100-1:2004 ]

۲۴-۳

### آجرکاری

#### Brickwork

بنایی از آجر(آجرها) که به وسیله ی ملات یا گروت به هم چسبیده و محکم در کنار هم تثبیت شده باشند.

[ بند ۵-۵-۱۴، استاندارد BS 6100-1:2004 ]

**Blockwork**

مجموعه ای از سفال های کوره ای، سیمانی یا دیگر مواد مناسب ساخت و ساز که با ملات یا گروت به هم چسبیده و محکم در کنار هم تثبیت شده باشند.

**۴ دسته بندی (طبقه بندی) ابزارهای تکیه گاه****۱-۴ کلیات**

استاندارد ملی ایران به شماره ۱۰۳۰۴ شش نوع تکیه گاه را به شرح زیر تعریف می کند:

**۲-۴ کلاس A<sup>۱</sup>****۱-۲-۴ کلاس A1**

کلاس A1 شامل آن دسته ابزارهای تکیه گاه است که برای محافظت در سطوح عمودی، افقی و شیب دار طراحی شده اند؛ مانند دیوارها، ستون ها و تیرها (سردرها). مثال ها در شکل ۱ نشان داده شده اند.

**۲-۲-۴ کلاس A2**

کلاس A2 آن دسته ابزارهای تکیه گاه را شامل می شوند که برای محافظت در بام های شیب دار طراحی شده اند. شکل ۲ بیانگر مثال هایی در این زمینه می باشد.

**۳-۴ کلاس B**

کلاس B، ابزارهای تکیه گاه موقت قابل حمل را شامل می شود. مثال ها در شکل ۳ نشان داده شده اند.

**۴-۴ کلاس C**

کلاس C، ابزارهای تکیه گاهی را شامل می شود که از طناب های لایف لاین افقی استفاده می کنند. مثال هایی از کلاس C در شکل ۴ نمایش داده شده اند. طناب لایف لاین افقی، طنابی است که زاویه آن با افق بیش از ۱۵ درجه نباشد.

---

<sup>۱</sup> - Class: ترجمه این واژه طبقه یا دسته است. لیکن بدلیل اینکه در بازار تجهیزات و شاغلان حرفه، واژه «کلاس» عمومیت دارد و فراگیر است لذا در این استاندارد از همین واژه «کلاس» برای ترجمه استفاده شده است.

#### ۴-۵ کلاس D

کلاس D، ابزارهای تکیه گاهی را شامل می شود که از ریل لایف لاین استفاده می کنند. این لایف لاین ها، معمولاً به صورت ریل هستند. مثال هایی از این ابزارهای تکیه گاه در شکل ۵ نشان داده شده است. یک ریل لایف لاین هنگامی به عنوان تکیه گاه در نظر گرفته می شود که از خط افق، انحراف بیشتر از ۱۵ درجه نداشته باشد.

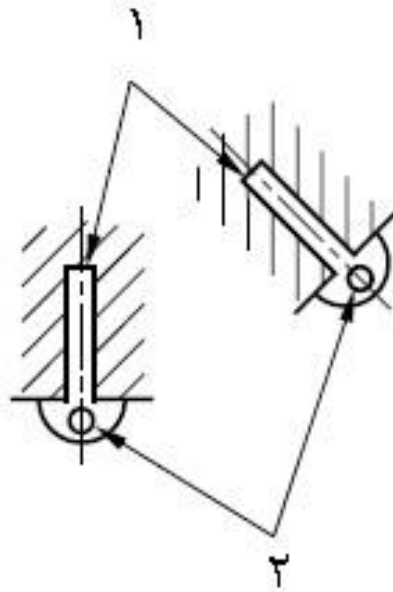
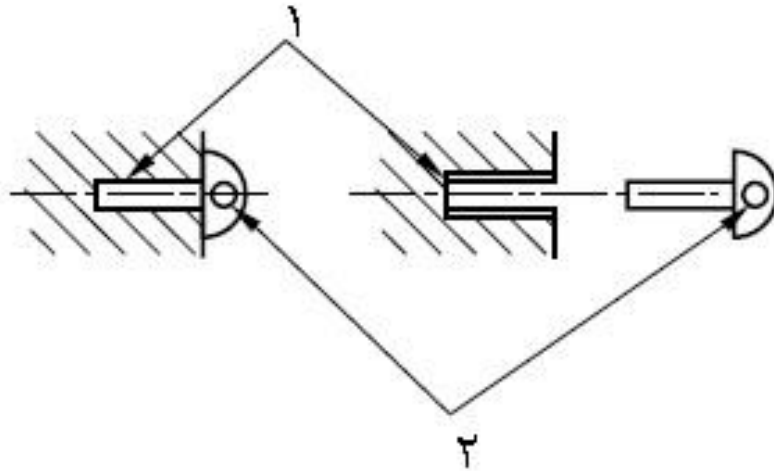
#### ۴-۶ کلاس E

کلاس E شامل تکیه گاه های وزنی<sup>۱</sup> (تکیه گاه های سنگین وزن) می شود که برای استفاده در سطوح افقی مناسب می باشند. مثال ها در شکل ۶ نشان داده شده است. تکیه گاه های وزنی در سطوح افقی، که حداکثر شیب آن نسبت به خط افق، بیش از ۵ درجه نباشد، بکار برده می شود.

---

<sup>1</sup> - Dead weight anchors





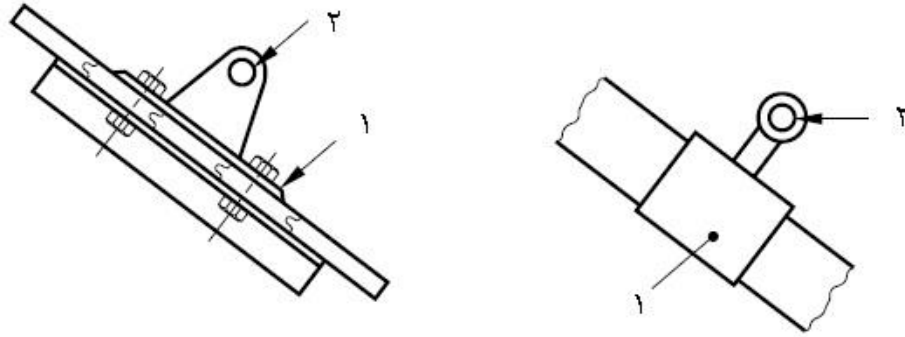
راهنما

۱ سازه تکیه گاه

۲ نقطه تکیه گاه

$2+1 = 3$  ابزار تکیه گاه

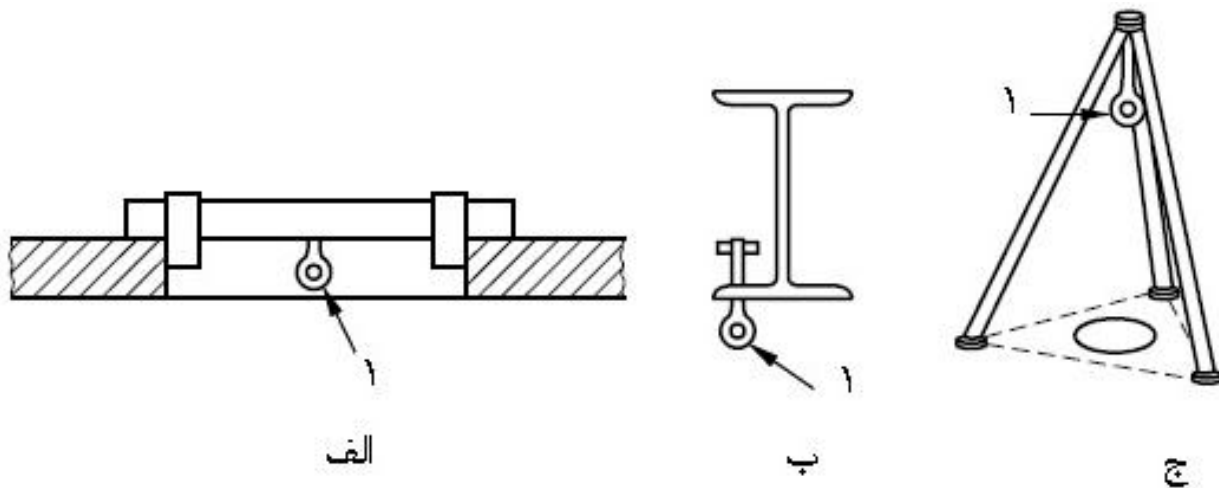
شکل ۱- مثال هایی از ابزار تکیه گاه کلاس A که برای محافظت در سطوح شیب دار، افقی و عمودی طراحی شده اند.



راهنما

- ۱ سازه تکیه گاه
- ۲ نقطه تکیه گاه
- $۲+۱ =$  ابزار تکیه گاه

شکل ۲- مثال هایی از ابزارهای تکیه گاه کلاس A۲ که برای محافظت در بام های شیب دار، طراحی شده است.

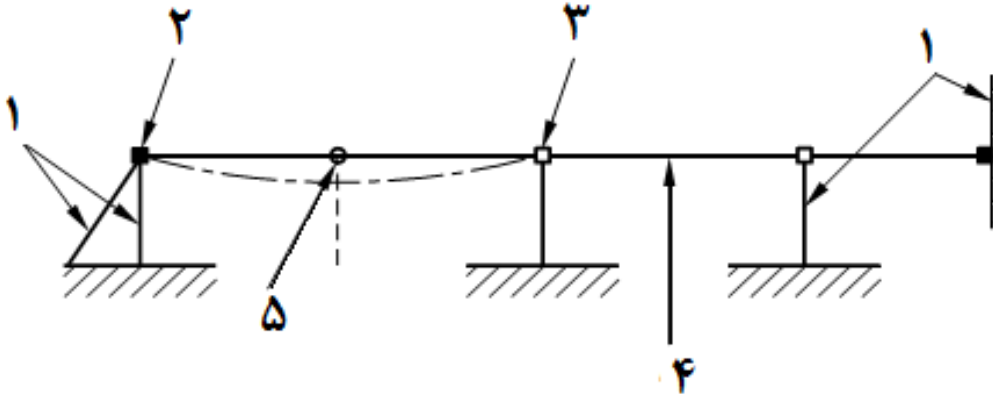


راهنما

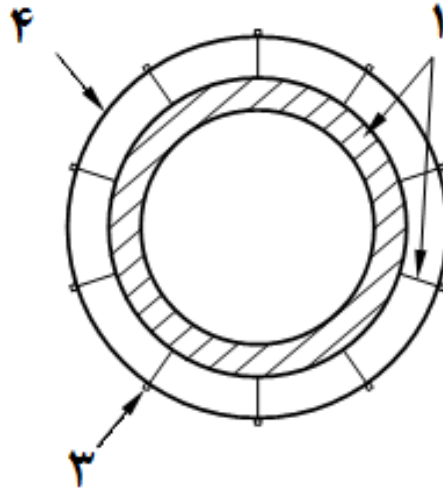
- الف تیر عرضی
- ب گیره تیر آهن<sup>۱</sup> (گیره شاه تیر)
- پ سه پایه
- ۱ نقطه تکیه گاه

شکل ۳- مثال هایی از ابزارهای تکیه گاه قابل حمل موقت کلاس B

<sup>۱</sup> - Grider clamp



الف - مثالی از طناب لایف نصب شده روی سقف



ب- مثالی از طناب لایف نصب شده بر روی دودکش

راهنما

۱ سازه

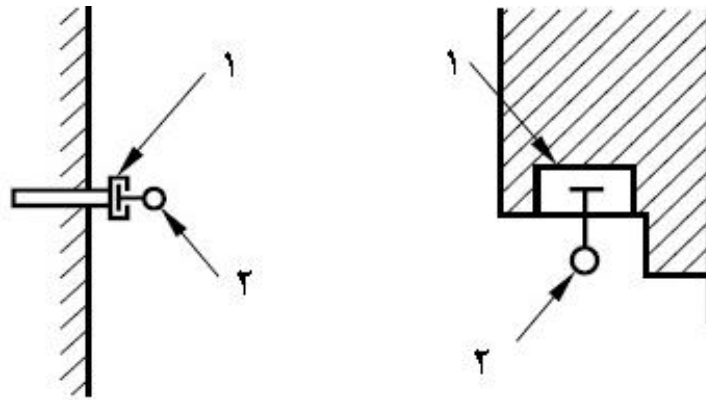
۲ سازه تکیه گاه انتهایی (طرفین مسیر)

۳ سازه تکیه گاه میانی

۴ طناب لایف لاین

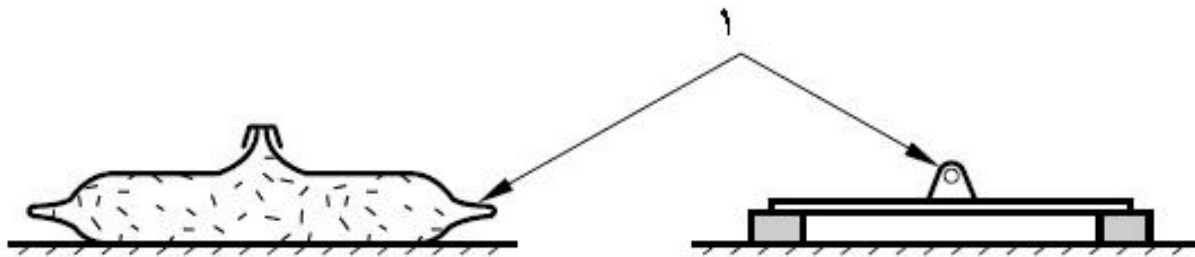
۵ نقطه تکیه گاه متحرک

شکل ۴- مثال هایی از ابزار تکیه گاه کلاس C با طناب های لایف لاین افقی



راهنما  
 ۱ ریل لایف لاین  
 ۲ نقطه تکیه گاه متحرک

شکل ۵- مثال هایی از ابزار تکیه گاه کلاس D با ریل لایف لاین افقی



راهنما  
 ۱ نقطه تکیه گاه

شکل ۶- مثال هایی از تکیه گاه وزنی کلاس E

## ۵ مواد

هنگام انتخاب مواد، اطمینان حاصل نمایید که ابزارهای تکیه گاه با استاندارد ملی ایران به شماره ۱۰۳۰۴، مطابقت داشته باشند. باید به محیط عملیاتی (برای مثال، دما، آلودگی و طوبت) و طول عمر پیش بینی شده<sup>۱</sup>، توجه شود.

## ۶ جنبه های طراحی برای تولیدکنندگان<sup>۲</sup> و نصابان

### ۱-۶ کلیات

۱-۱-۶ طراحان، باید از عوامل بالابرنده تنش در ابزار تکیه گاه، به هنگام طراحی جلوگیری کنند. به عنوان مثال:

الف - انتخاب شعاع مناسب، بین قلاب و پایه (قسمت فاقد رزوه) آی بولت<sup>۳</sup>

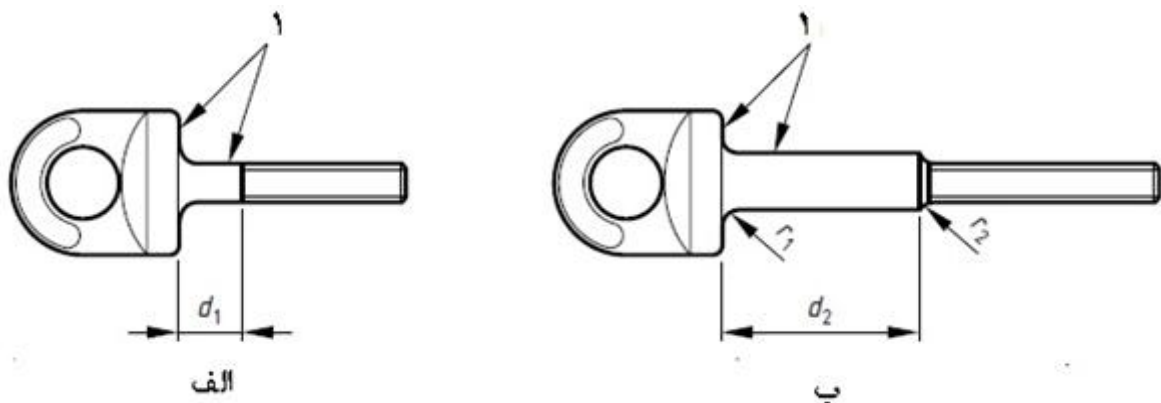
ب - حصول اطمینان از انتخاب طول مناسب برای قسمت فاقد رزوه پیچ نری، (قسمتی که پس از پیچاندن کامل آی بولت، از سطح تکیه گاه بیرون می ماند) جهت تحمل بارهای خمشی و برشی که به سطح تکیه گاه وارد می شود.

برای مثال در آی بولت با قطر M۱۲، قسمت فاقد رزوه پیچ نری برای نصب بر روی سطوح فلزی، نباید کمتر از ۱۰ میلی متر باشد و برای نصب پیچ روی سطوح با جنس های دیگر، نباید کمتر از ۴۵ میلی متر باشد. (به شکل ۷ مراجعه شود).

<sup>۱</sup> - Anticipated life span

<sup>۲</sup> -Manufacturers

<sup>۳</sup> - Eyebolt : معادل فارسی این کلمه، پیچ چشمی، پیچ حلقه ای یا پیچ قلاب دار است. در بازار، به اسم قلاب دینام هم شناخته می شود. لیکن بدلیل اینکه واژه آی بولت به صورتی فراگیر در بین فعالان و شاغلان حرفه ای کار در ارتفاع به کار می رود، لذا در این استاندارد، همین واژه انگلیسی با نگارش فارسی به صورت « آی بولت » بکار رفته است



الف- آی بولت برای استفاده بر روی سطوح فلزی  
ب- آی بولت برای استفاده بر روی سطوح با جنس های دیگر

#### راهنما

۱ سطوح برابر برای جلوگیری از خم شدن  
 $d_1$  حداقل اندازه قسمت فاقد رزوه پیچ نری (پایه قلاب، که از سطح تکیه گاهی بیرون می ماند)؛ ۱۰ میلی متر  
 $d_2$  حداقل اندازه قسمت فاقد رزوه پیچ نری (پایه قلاب، که از سطح تکیه گاهی بیرون می ماند)؛ ۴۵ میلی متر  
 $r_1$  و  $r_2$  شعاع

### شکل ۷- تصویر اندازه های در نظر گرفته شده در طراحی برای کنترل عدم افزایش تنش و به حداقل رساندن تنش خمشی و برشی در طراحی ابزارهای تکیه گاه کلاس A1

۶-۱-۲ بند ۴-۲ استاندارد ملی به شماره ۱۰۳۰۴ مشخص کرده که باید طراحی نقاط تکیه گاه (ثابت و متحرک) به گونه ای باشد تا با دیگر تجهیزات سامانه حفاظت فردی در برابر سقوط، انطباق و سازگاری داشته باشد. و اطمینان حاصل شود که برای تجهیزاتی که به صورت صحیح متصل شده اند، در حین استفاده، امکان جدا شدن به صورت ناخواسته وجود نداشته باشد.

۶-۱-۳ بند ۴-۲ استاندارد ملی به شماره ۱۰۳۰۴ مشخص کرده که اگر ابزار تکیه گاه شامل بیش از یک قطعه باشد، طراحی باید به گونه ای باشد که این المان ها تا زمانی که بدرستی به یکدیگر چفت نشده باشند، نتوانند مورد استفاده قرار گیرند .

۶-۱-۴ اگر در ابزار تکیه گاه، قطعات و المان ها، به صورت نری- مادگی باشند، در طراحی محصول، اندازه فاصله درگیری بین قسمت های نری و مادگی، نباید کمتر از قطر قسمت نری باشند (شکل های ۸ و ۹ و ۱۰ و ۱۱). در صورت استفاده از ابزارهای قفل کننده (مثلا مهره های اضافی، مهره های خود قفل شونده و...)، این موارد نیز باید در طراحی مورد توجه قرار گیرد.

۵-۱-۶ در انواع ابزارهای تکیه گاه پیچ و مهره ای<sup>۱</sup>، سطح اتکا<sup>۲</sup> (صفحه پشت)، باید مساحت و ضخامت لازم را برای توزیع مناسب بار وارده داشته باشد. (به شکل های ۱۰ و ۱۱ مراجعه شود). ابعاد سطح اتکا باید به گونه ای در نظر گرفته شود که به هنگام دریل کاری، ورقه ورقه یا متورم نشود.

سطح اتکا باید به گونه ای طراحی شود که فضای کافی برای مهره وجود داشته باشد، که حتی قبل از سفت کردن کامل آی بولت، به هیچ عنوان نیفتد. بویژه آنکه ممکن است در حین بازرسی چشمی نیز، ارزیاب نتواند متوجه پیچ و مهره ای بودن نوع اتصال شود. برای جلوگیری از افتادن مهره، مثلاً ممکن است استفاده از سطح اتکا رزوه دار، که به سازه نصب شده، راه کار مناسبی باشد.

۶-۱-۶ هر جا که امکان داشته باشد، ابزارهای تکیه گاه باید به گونه ای برای نصب طراحی شود که نقاط تکیه گاه را بتوان به سهولت مطابق با دستورالعمل تولیدکننده، در بازرسی های دوره ای، باز کرد (به بند ۶-۱-۷ مراجعه شود).

۷-۱-۶ اگر در نصب المانها و اجزای ابزارهای تکیه گاه، از اتصالات چسب رزین<sup>۳</sup> استفاده شده است، باید تدابیری برای نیاز به بازرسی در آینده، برای مثال بازرسی خوردگی در نظر گرفته شود. توصیه می شود که المانهای چسبیده به سازه، غلاف (مادگی) رزوه دار<sup>۴</sup> داشته باشد، تا پیچ نری (اعم از نقاط تکیه گاه، المانها یا اجزا) را بتوان به آن ها پیچ کرد (شکل ۸ را مشاهده نمایید).

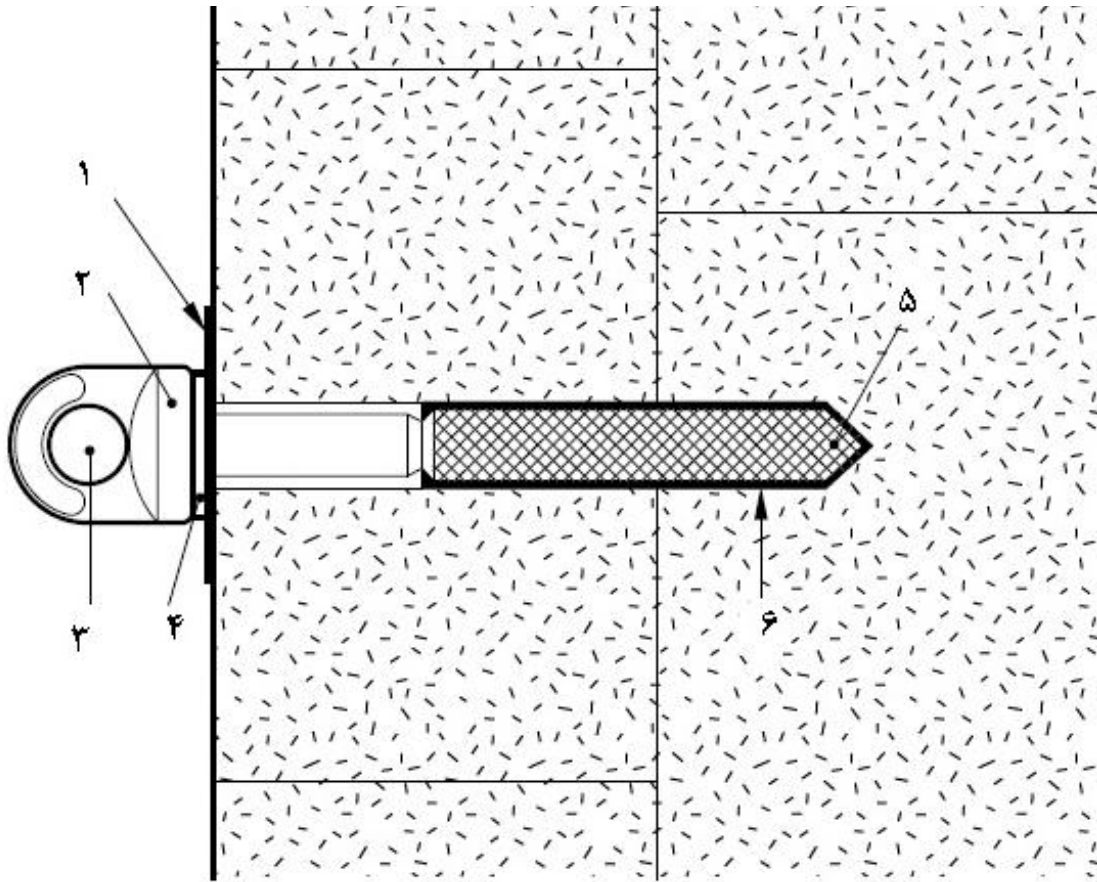
---

<sup>1</sup> - Through type anchor device

<sup>2</sup> - Backplate

<sup>3</sup> - Fixing resin bonded

<sup>4</sup> -Female threaded socket



#### راهنما

۱ صفحه نمایش اطلاعات<sup>۱</sup>

۲ ابزار تکیه گاه

۳ نقطه تکیه گاه

۴ واشر انعطاف پذیر

۵ غلاف (مادگی) رزوه دار

۶ چسب رزین<sup>۲</sup>

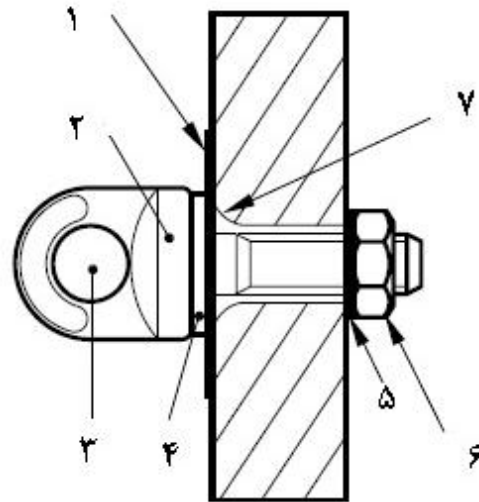
یادآوری - غلاف رزوه دار و چسب رزین با هم، سازه تکیه گاه را تشکیل می دهند .

شکل ۸- مثالی از ابزار تکیه گاه مناسب برای سازه بنایی باربر توپُر، با استفاده از سازه تکیه گاه چسب رزین

<sup>۱</sup>- Information disk : جهت کسب اطلاعات دقیق تر درباره نقش آن به بند ۱۳-۲ و ۱۳-۱-۲ مراجعه شود.

<sup>۲</sup> - Resin bond





#### راهنما

۱ صفحه نمایش اطلاعات

۲ ابزار تکیه گاه

۳ نقطه تکیه گاه

۴ واشر انعطاف پذیر

۵ واشر فولادی

۶ مهره خود قفل شونده<sup>۱</sup>

۷ سوراخ ایجاد شده در سازه فلزی باید پخ زده شود تا آیی بولت با آن چفت شود.

یادآوری - حداقل باید دو رزوه ی پیچ از پشت مهره (شماره ۶ بر روی شکل فوق) بیرون بزند تا از درگیربودن کامل پیچ و مهره اطمینان حاصل شود.

شکل ۹ - مثالی از ابزار تکیه گاه پیچ و مهره ای، که برای سازه های فلزی مناسب است

۶-۱-۸ سازه های تکیه گاه باید به گونه ای طراحی شوند که در حین استفاده نچرخند، مگر اینکه جزو ویژگی های ذاتی عملکردشان باشد.

۶-۱-۹ توصیه می شود که در مرحله تولید، هر یک از نقاط تکیه گاه، تحت یک آزمون مناسب غیر مخرب، قرار گیرد (برای مثال آزمون بار مشخص). در صورت امکان، این کار باید توسط یک شخص ذی صلاح، انجام شود. طراحی باید به گونه ای باشد که در فرآیند آزمون، هیچ گونه آسیب دائمی به ابزار تکیه گاه وارد نشود و در مراحل تولید آن، طرح کیفی، باید شامل تاییدیه ای باشد که نشان دهد آزمون باعث وارد آمدن هیچ گونه آسیبی به محصول نشده است.

<sup>۱</sup> -Self-locking nut

#### ۲-۶ جنبه های اضافی طراحی، مخصوص ابزارهای تکیه گاه کلاس A۱

به غیر از مواردی که طراحی ابزارهای تکیه گاه به گونه ویژه ای باشد که تغییر شکل در اثر اعمال بار در نظر گرفته شده باشد، در سایر موارد باید سطح مناسب برای تحمل بار و به حداقل رساندن تنش های خمشی در حین استفاده از ابزار تکیه گاه، وجود داشته باشد (شکل ۷ را مشاهده نمایید).

ابزار تکیه گاه پیچ و مهره ای، در سازه های متخلخل، باید با استفاده از قطعات مناسب، به گونه ای نصب شود که در اثر سفت کردن بیش از حد، تغییر شکل در سازه در حین نصب اولیه یا بازرسی های دوره ای بعدی ایجاد نشود. این مهم با استفاده از لوله (تیوب های ضد فشار) امکان پذیر می شود (به شکل ۱۰ مراجعه شود)

#### ۳-۶ جنبه های اضافی طراحی، مخصوص ابزارهای تکیه گاه کلاس B

طراحان باید کارایی ابزارهای تکیه گاه متحرک موقت و هر گونه لوازم مرتبط با کاربری مناسب آن ها را ارزیابی نمایند.

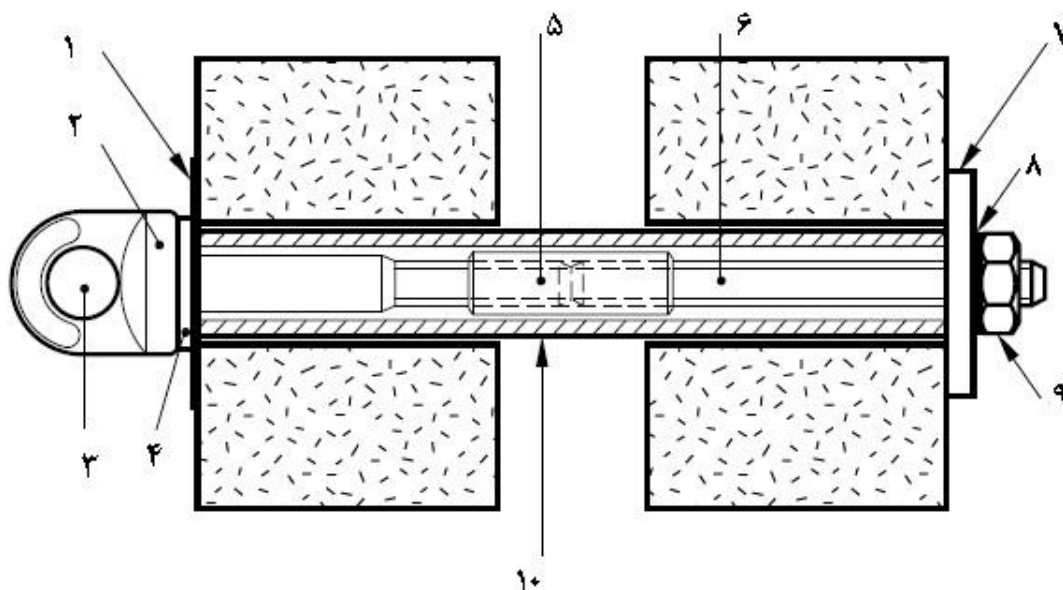
#### ۴-۶ جنبه های اضافی طراحی، مخصوص ابزارهای تکیه گاه کلاس C

نصاب ها، باید اطمینان حاصل نمایند که این گونه سامانه ها از نظر استحکام و تغییر شکل طناب، مطابق با دستورالعمل تولیدکننده، طراحی شده اند. برای دوختن انتهای<sup>۱</sup> سیم بکسل نباید قلاب از نوع گیره بولداگ<sup>۲</sup> باشد.

---

<sup>۱</sup> -Termination

<sup>۲</sup> - Bulldog clip



#### راهنما

- ۱ صفحه نمایش اطلاعات
- ۲ ابزار تکیه گاه
- ۳ نقطه تکیه گاه
- ۴ واشر انعطاف پذیر
- ۵ تبدیل رزوه دار<sup>۱</sup>
- ۶ میله رزوه دار
- ۷ سطح اتکا (صفحه تکیه گاه پشت)
- ۸ واشر فولادی
- ۹ مهره خود قفل شونده (خودکار)
- ۱۰ تیوب (لوله) ضد فشار<sup>۲</sup> (تنها در سازه متخلخل مورد نیاز است)

شکل ۱۰- مثالی از ابزار تکیه گاه پیچ و مهره ای مناسب برای سازه تکیه گاه متخلخل باربر

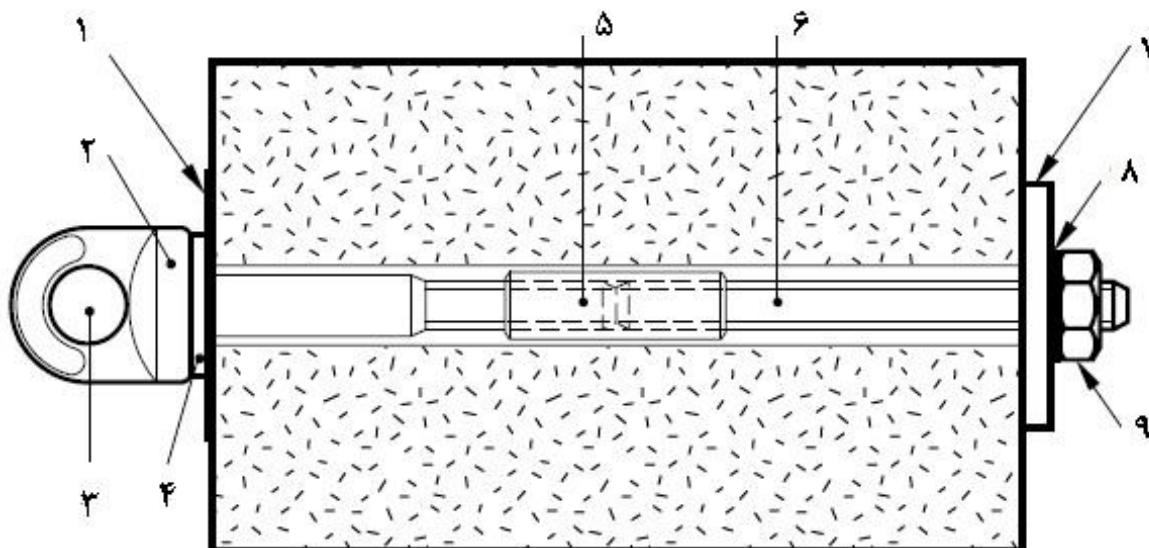
#### ۵-۶ جنبه های اضافی طراحی، مخصوص ابزارهای تکیه گاه کلاس E

۱-۵-۶ قابلیت عملکردی تکیه گاه های وزنی، بستگی به مقدار اصطکاک بین ابزار تکیه گاه وزنی و سطحی که روی آن قرار گرفته دارد. اگر اصطکاک برای مقاومت در مقابل نیروی توقف سقوط اعمال شده کافی نباشد، ابزار تکیه گاه ممکن است از جای خود خارج شود. برای مثال، ممکن است قابلیت تکیه گاهی اش از بین برود. به همین علت در بند ۴-۲ استاندارد ملی به شماره ۱۰۳۰۴ هنگامی که خطر انجماد و یخ زدگی وجود داشته باشد، استفاده از ابزار تکیه گاه وزنی ممنوع است. طراحان همچنین باید میزان کارایی آن ها را در سطوح بام و

<sup>1</sup> -Threaded coupler

<sup>2</sup> -Anti-compression tube

در شرایط آب و هوایی و محیطی متفاوت، در نظر گیرند. برای مثال زمانی که بام مرطوب باشد و یا بوسیله روغن، جلبک یا مواد شیمیایی، آلوده شده باشد.



راهنما

- ۱ صفحه نمایش اطلاعات
- ۲ ابزار تکیه گاه
- ۳ نقطه تکیه گاه
- ۴ واشر انعطاف پذیر
- ۵ تبدیل رزوه دار
- ۶ میله رزوه دار
- ۷ سطح اتکا (صفحه تکیه گاه پشت)
- ۸ واشر فولادی
- ۹ مهره خود قفل شونده (خودکار)

شکل ۱۱- مثالی از ابزار تکیه گاه پیچ و مهره ای مناسب برای سازه تکیه گاه توپُر باربر  
( بعنوان مثال بتن و یا دیوار آجری ۳۰ سانتی متری)

۶-۵-۲ لغزش تکیه گاه وزنی به دلایل زیادی اتفاق می افتد که شامل موارد زیر است که طراح باید آنها را در نظر بگیرد.

الف- وزن ناکافی: مثال هایی از این دست؛ زمانی که وزن کافی در یک تکیه گاه وزنی موجود نباشد و یا زمانی که کیسه آب نشت دارد و یا کامل پُر نشده باشد.

ب- زبری ناکافی سطح: علاوه بر وزن، میزان درجه زبری سطح کنترل می کند که چه مقدار اصطکاک وجود دارد تا در برابر نیروهای وارده به سامانه مقاومت کند.

این مساله به عنوان ضریب اصطکاک  $\mu$  شناخته می شود. اگر  $\mu$  کاهش یابد، مقدار اصطکاک، کاهش می یابد. در شرایط انجماد، ضروری است که از استفاده از ابزارهای تکیه گاه وزنی و کیسه های آب، ممانعت شود. زیرا می تواند باعث کاهش شدید ضریب اصطکاک  $\mu$  شود. یخ به صورت قابل ملاحظه ای مانند یک روان کننده عمل می کند و وجودش باعث حداقل شدن اصطکاک بین بام و ابزار تکیه گاه می شود.

پ- وجود آب و باران و آلاینده های سطحی: این عوامل می تواند همان تاثیر یخ زدگی و روغن را در کاهش ضریب اصطکاک داشته باشد.

ت- نوع سطح بام: نوع سطح بام، مقادیر مختلف  $\mu$  را افزایش می دهد. به همین دلیل، این آزمون ها باید بر روی سطوح مختلف صورت گیرد تا از کافی بودن میزان اصطکاک بین ابزار تکیه گاه و هر کدام از این سطوح، اطمینان حاصل شود. برای مثال، بعضی از سطوح مقاوم در برابر آب و هوا<sup>۱</sup>، می توانند از سطوح دیگر (مانند بتن)، لغزندگی بیشتری داشته باشند. اگر ابزارهای تکیه گاه برای استفاده در سطوح دیگر، به غیر از سطوحی که مورد آزمون قرار گرفته اند، به کار گرفته شوند، میزان خطر افزایش پیدا خواهد کرد. چراکه مقدار  $\mu$  به اندازه ای کم می شود که عملاً ابزار تکیه گاه، کارکردش را از دست می دهد. بنابراین وقتی که تولیدکننده مشخص می کند که نیاز به اضافه کردن وزن به هنگام استفاده ابزار تکیه گاه بر روی نوع خاصی از سطوح بام وجود دارد، توجه به این الزامات بسیار ضروری است.

ث- زاویه شیب: استاندارد ملی به شماره ۱۰۳۰۴ بیان می کند که تکیه گاه های وزنی، برای استفاده در سطوح افقی، در جایی که میزان شیب کمتر از ۵ درجه است، مناسب هستند. اگر آنها برای سطوح با شیب بیشتر از ۵ درجه استفاده شوند، نیروی ناشی از وزن، تمایل به کشیدن ابزار تکیه گاه به سمت پایین، به جای نگهداشتن آن در وضعیت اصلی را دارد.

۳-۵-۶ تکیه گاه های وزنی با وزن ناکافی و یا با وزنی که در موقعیت اشتباه بر روی قاب قرار گرفته باشد، می تواند تحت اثر بار وارده واژگون شود و در نتیجه قابلیت تکیه گاهی آن بین می رود. طراحان باید این مساله را در نظر داشته باشند.

۴-۵-۶ بر روی بام (با خرپشته)، در جایی که شیب بین ۵ تا ۱۵ درجه است، ابزار تکیه گاه ها را باید در یک طرف خرپشته قرار دارد و در طرف دیگر آن کار کرد. بنابراین، در صورت استفاده از روش توقف سقوط، لازم است که ابزار تکیه گاه به سمت بالای شیب بام جابجا شود.

<sup>۱</sup> -Weatherproofed surface

۶-۶ جنبه های اضافی طراحی، در بکارگیری متوقف کننده سقوط جمع شونده<sup>۱</sup> همراه با ابزارهای تکیه گاه. نصاب ها و کاربران ابزارهای تکیه گاه باید در مورد مسایل بالقوه ای که ممکن است هنگام استفاده از متوقف کننده سقوط جمع شونده در سامانه های توقف سقوط بوجود آید، هشدارها و آموزش های لازم را دریافت کنند. استاندارد BS ۸۴۳۷ شامل راهنمایی های تکمیلی در این زمینه است.

## ۷ نصب ابزارهای تکیه گاه

### ۱-۷ کلیات

۷-۱-۱ نصاب باید به این مساله آگاهی داشته باشد که اگر او با اجزاء، قطعات و زیر سامانه های تولید شده توسط تولیدکننده های مختلف کار می کند، برای مثال جنس چسب رزین را در یک سامانه اتصال چسب رزین تغییر می دهد، دیگر خود او، تولیدکننده کل محصول یا سامانه محسوب می شود. او باید تمام مسئولیتهای مربوط به یک تولیدکننده را که در استاندارد ملی به شماره ۱۰۳۰۴ مشخص شده، خود به عهده گیرد. این مسئولیت ها شامل اطمینان حاصل کردن از این است که محصول یا سامانه، آزمون های مربوطه را پشت سر گذاشته باشد.

۷-۱-۲ اگر ابزارهای تکیه گاه در یک ساختمان موجود (در حال بهره برداری) نصب شوند، نوع سازه باید برای تعیین ماهیت و ضخامت مصالح سازه ای، ارزیابی شود و باید سازه های تکیه گاه متناسب با آن انتخاب شود (به بند ۹ مراجعه شود). نصاب باید از دستورالعمل نصب تولیدکننده، پیروی کند.

۷-۱-۳ ضروری است که راه های ایمن دسترسی و جایگاه کار ایمن، برای افرادی که ابزارهای تکیه گاه را نصب می کنند، فراهم شود.

۷-۱-۴ در ابزارهای تکیه گاه، اجزاء یا المان ها، نباید بدون تأیید کتبی تولیدکننده، تغییر یا اصلاحی در شرایط اولیه که به آن شکل در بازار عرضه شده اند، بوجود آید.

۷-۱-۵ ضروری است اطمینان حاصل شود که عمق نصب سازه تکیه گاه، مطابق با دستورالعمل تولیدکننده باشد.

۷-۱-۶ در مواردی که نصب ابزارهای تکیه گاه به صورتی است که نمی توان آنها را برای بازرسی خارج یا جابجا کرد، نصاب باید اطلاعات مربوط به طول عمر مفید ابزارهای تکیه گاه را از تولیدکننده دریافت کند و آن را به کارفرما ارایه دهد. به همراه این کار، باید دستورالعمل از رده خارج های کردن ابزارهای تکیه گاه را به محض اینکه طول عمر مفید آن ها به پایان می رسد، به کارفرما ارایه دهد.

<sup>۱</sup> -Retractable type fall arresters

## ۷-۲ توصیه های اضافی نصب، مخصوص ابزارهای تکیه گاه کلاس A ۱

زمانی که نقاط تکیه گاه به سازه تکیه گاه چسب رزینی، نصب می شوند، به هنگام سفت کردن، باید از واشرهای انعطاف پذیر برای به حداقل رساندن خطر وارد شدن تنش غیر مجاز به اتصال چسب رزین، استفاده شود.

## ۷-۳ توصیه های اضافی نصب، مخصوص ابزارهای تکیه گاه کلاس B ابزارهای تکیه گاه موقت قابل حمل

نصاب باید اطمینان حاصل کند که ابزارهای تکیه گاه موقت قابل حمل، به گونه ای نصب شوند که در طول زمان استفاده به صورت ناگهانی، از جای خود خارج نشوند. باید همزمان به استحکام ابزار و سازه تکیه گاه توجه شود (برای مثال، سه پایه باید تنها در سطوح پایدار بکار گرفته شوند). (همچنین بند ۸-۵-۱ را مشاهده نمایید).

## ۸ موقعیت یابی ابزارهای تکیه گاه (مکان یابی محل نصب)

### ۸-۱ کلیات

۸-۱-۱ پیش بینی روش انجام کار با ابزار تکیه گاه، برای تصمیم گیری تعیین محل قرارگیری آن، ضروری است. ۸-۱-۲ ابزارهای تکیه گاه باید در مکان هایی نصب شوند که نیروها، تنها در راستای مورد تایید تولیدکننده و انواع آزمون های تائید شده مربوط، به ابزار تکیه گاه اعمال شوند.

برای مثال، اگر بخواهند ابزارهای تکیه گاه را به کف، سقف (طاق) و یا هر مکانی که بار ممکن است به آن بصورت کششی اعمال شود نصب کنند، جهت اعمال بار باید در آزمون مربوط تائید شده باشد.

۸-۱-۳ در هر جایی که از ابزارهای تکیه گاه استفاده می شود، باید از استحکام و پایداری لازم سازه برای تحمل بار وارده به ابزار تکیه گاه در زمان توقف سقوط، اطمینان حاصل کرد. این مساله به ویژه در مورد دیوار آجری یا دیوار ساخته شده از ترکیب آجر و بلوک، اهمیت دارد.

۸-۱-۴ ابزارهای تکیه گاه باید تنها به اعضای باربر سازه نصب و یا متصل شوند. این مساله فقط زمانی امکان پذیر است که استحکام اعضای سازه، ارزیابی شود و به اندازه ای استحکام داشته باشند که بتوانند باری را که به ابزار تکیه گاه در زمان توقف سقوط، وارد می شود، تحمل کنند. ابزارهای تکیه گاه نباید در دیوارها (پنل های) غیر باربر، بدون اخذ تائیدیه از شخص ذی صلاح، نصب شوند.

۸-۱-۵ مکان نصب ابزارهای تکیه گاه باید به وسیله یک شخص ذی صلاح بر اساس دستورالعمل تولیدکننده تعیین شود و در صورت لزوم، از مشاوره با یک مهندس ذی صلاح نیز استفاده شود.

۸-۱-۶ نصاب باید اطلاع حاصل کند که هم فاصله آزاد سقوط، و هم فاکتور سقوط سامانه حفاظت فردی در برابر سقوط، که قرار است به تکیه گاه وصل شوند، در حداقل مقادیر باشند. (شکل ۳-۱۳ را مشاهده نمایید)

فاکتور سقوط ۱ و کمتر از آن ارجحیت دارند. فاکتورهای سقوط بیشتر از ۱، تنها زمانی قابل قبول هستند که نصاب با محدودیت در انتخاب تعیین مکان های نصب روبرو باشد. در این موارد، کاهش فاصله آزاد سقوط و فاکتور سقوط از طریق استفاده از لنیارد کوتاه تر میسر می گردد.

۸-۱-۷ در تعیین مکان ابزارهای تکیه گاه، خطر سقوط آونگی باید ارزیابی شود و اندازه گیری مناسبی صورت گیرد (پیوست الف را مشاهده نمایید). راهنمایی های بیشتر در استاندارد BS ۸۴۳۷، ارائه شده است.

۸-۱-۸ اصول دیگر حاکم در انتخاب مکان های نصب ابزارهای تکیه گاه به صورت زیر است:

الف- باید برای کاربر، امکان متصل شدن به ابزار تکیه گاه (برای مثال از طریق لنیارد و اتصال دهنده ها)، قبل از جابجایی اش به مکانی که در آنجا خطر سقوط هست، وجود داشته باشد. زمانی که به محل کار (برای مثال یک پنجره)، باید از داخل ساختمان دسترسی مقدور باشد، ابزار تکیه گاه باید طبیعتاً در داخل ساختمان قرار گیرد. وقتی که به محل کار از محوطه بیرون ساختمان دسترسی وجود دارد، (برای مثال از طریق یک نردبان)، ممکن است ابزار تکیه گاه در خارج از ساختمان قرار گیرد تا دسترسی ایمن در بازرسی های دوره ای، فراهم باشد.

ب- نصاب باید اطمینان حاصل نماید که فضای آزاد کافی در زیر ابزار تکیه گاه برای توقف سقوط وجود داشته باشد تا کاربر سامانه متوقف کننده سقوط، با زمین یا موانع دیگر برخورد نکند. برای تعیین کردن فضای مورد نیاز برای موقعیت های خاص، تعدادی از مولفه ها باید در نظر گرفته شوند، برای مثال میزان باز شدن اجزای سامانه متوقف کننده سقوط، مورد توجه قرار می گیرد (هارنس، لنیارد، جاذب انرژی و غیره). از راهنمایی دقیق ارائه شده در استاندارد BS ۸۴۳۷، باید پیروی کرد.

پ- مکان نصب ابزارهای تکیه گاه باید به گونه ای باشد که باز کردن و یا بستن هر در، پنجره، یا وسایل مشابه (برای مثال سایه بان)، هیچ گونه تداخلی با ابزار تکیه گاه یا لنیارد نداشته باشد، به عنوان مثال باعث له شدن یا پاره شدن لنیارد و باعث ایجاد احتمال سقوط می شود.

ت- ابزارهای تکیه گاه، باید در مکانی قرار گیرند که لنیاردها و اتصال دهنده ها، با لبه های تیز و بُرنده در زمان استفاده معمول یا در وقتی که در هنگام بروز حادثه سقوط، به شدت کشیده می شود، برخورد نکند. در جایی که این مساله اجتناب ناپذیر است، حفاظت مناسب از لنیارد در ناحیه لبه ها، الزامیست. جزییات بیشتر، در استاندارد BS ۸۴۳۷ ارائه شده است.



## ۸-۲ توصیه های اضافی مختص موقعیت یابی ابزارهای تکیه گاه کلاس های A, C و D

فاصله ابزار تکیه گاه تا لبه المان سازه ای که به آن متصل هستند، فاصله مجاز لبه<sup>۱</sup> نامیده می شود. که رعایت این فاصله در نصب، از بروز شکستگی یا وارد آمدن آسیب به لایه زیرین جلوگیری می کند. برای اجتناب از وارد آمدن آسیب به لایه زیرین، باید توصیه های تولیدکننده ابزار تکیه گاه برای این نوع از مصالح سازه ای در نظر گرفته شود. وقتی فاصله از ابعاد مجازی که توسط تولیدکننده مشخص شده، کمتر باشد، لازم است تا از تولیدکننده کسب تکلیف شود. برای مثال نتایج آزمون های خاص در فواصل لبه کمتر. برای ابزارهای تکیه گاه نصب شده در دیوارهای باربر ساخته شده از مصالح بنایی و در جایی که جرم قابل توجهی از مصالح بنایی در بالای مکان انتخاب شده برای نصب تکیه گاه قرار دارد، مکان تکیه گاه بر اساس یک قاعده کلی، نزدیک به لبه های قائم قرار می گیرد. علاوه بر آن، مکان یابی باید به گونه ای باشد که فاصله تکیه گاه تا لبه بیرونی دیوار، حتماً بزرگتر از اندازه هر واحد (قالب های) بلوک، آجر یا سنگ (که دیوار از روی هم چیده شدن آن ها ساخته می شود)، باشد. این کار باعث افزایش استحکام و گیرایی تکیه گاه در دیوار می شود (همچنین این کار مانع از تبدیل شدن ابزار تکیه گاه به عنوان یکی از واحدهای مصالح و اجزای تولیدکننده دیوار می شود). برای دیوارهای آجری (مثلاً دیوارهای توپر با ضخامت حداقل ۲۲۵ میلیمتر) حداقل فاصله مجاز لبه ۲۸۰ میلیمتر است. فواصل لبه ها، از تکیه گاه تا لبه بیرونی سازه ای که بر روی آن نصب شده، اندازه گیری می شوند و این فاصله برای سازه های با مصالح اندود شده (پوشش یا پلاستر دار) افزایش می یابد (شکل ۱۲- الف). برای انواع دیگر از سازه های ساخته شده با مصالح بنایی، (مثلاً ساختمان سنگی)، حداقل فاصله مجاز لبه باید افزایش پیدا کند تا فاصله تکیه گاه تا لبه بیرونی قائم دیوار، بزرگتر از اندازه واحد های پایه تشکیل دهنده دیوار (اندازه قالب یک واحد سنگی) باشد.

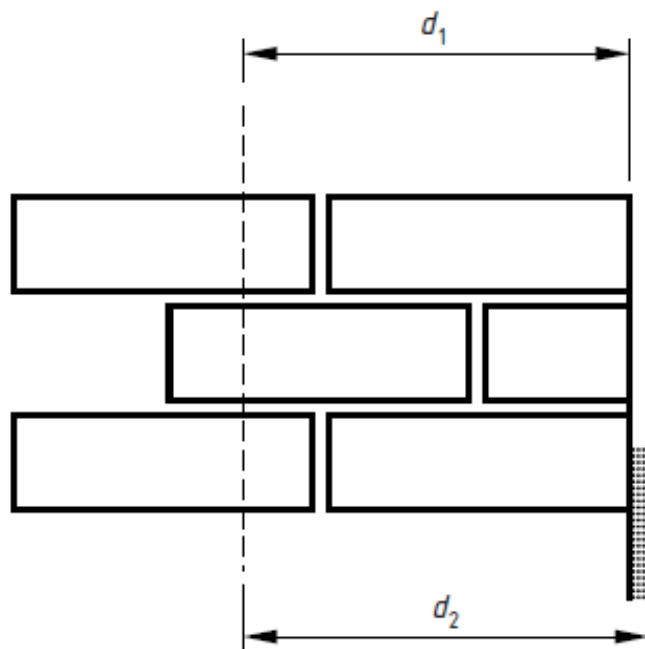
برای ابزارهای تکیه گاه قرار گرفته در زیر لبه های افقی مصالح بنایی، برای مثال زیر پنجره ها، به دلیل اینکه جرم سازه ای کمتری از مصالح بنایی در بالای این مکان قرار دارد، فاصله مجاز لبه، باید بیشتر در نظر گرفته شود.

در مصالح بنایی، فاصله مجاز لبه زیر پنجره باید ۶۰۰ میلیمتر باشد. به هنگام موقعیت یابی مکان قرارگیری ابزار تکیه گاه در دیوارهای جان پناه<sup>۲</sup>، توصیه می شود استحکام کل سازه بررسی شود و در صورت دیده شدن ضعف سازه ای یا برخورد با غشاء مقاوم در برابر رطوبت (مصالح ایزولاسیون) تدابیر لازم برای استحکام در نظر گرفته شود.

<sup>1</sup> - Break out

<sup>2</sup> - Parapet

برای سازه های بتنی، باید حداقل فاصله مجاز لبه در تمام جهت های بار گذاری ۱۵۰ میلی‌متر باشد. به جز در مواردی که سازه تکیه گاه، در بین یا پشت آرماتورها قرار گرفته باشد. که در این حالت، حداقل فاصله لبه باید ۱۰۰ میلی‌متر باشد. در قسمت‌های باریک (لبه تیرها، ستون ها یا قاب پنجره ها) از هر نوع مصالحی که باشد، حداقل فاصله مناسب لبه، باید در هر جهت لبه ها، وجود داشته باشد. و این مساله، بدون در نظر گرفتن جهت کشیده شدن تکیه گاه در نظر گرفته می شود تا از گسیختگی ناشی از اثر طره ای در سازه جلوگیری شود (شکل ۱۲-ب). ابزارهای تکیه گاه نباید در فاصله های کمتر از فاصله مجاز اعلام شده توسط تولیدکننده و بدون موافقت کتبی تولیدکننده و یا یک شخص ذی صلاح<sup>۱</sup>، قرار داده شوند.

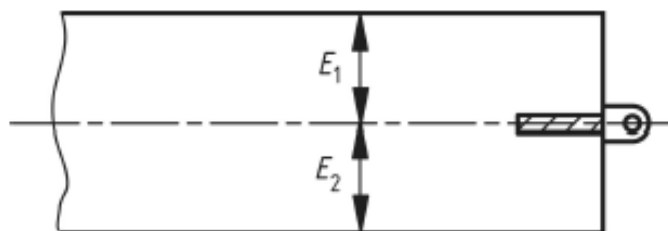


راهنما:

$d_1$  حداقل فاصله مجاز لبه برای استحکام بهینه، ۲۸۰ میلی‌متر  
 $d_2$  فاصله مجاز لبه‌ی افزایش یافته در سازه های با مصالح اندود شده (پوشش پلاستری)

شکل ۱۲-الف - مثال برای حداقل فاصله مجاز لبه برای ابزارهای تکیه گاه نصب شده در دیوار آجری

<sup>۱</sup> - فرد دارای تأییدیه از مراجع صدور صلاحیت از دستگاه های مرتبط با زمینه کاری مربوطه



راهنما:

$E_1$  و  $E_2$  فاصله های لبه

ضروری است که هر دو فاصله  $E_1$  و  $E_2$  بیشتر و یا مساوی حداقل فاصله مجاز لبه باشند.

شکل ۱۲- ب- تصویر فاصله مجاز لبه مورد نیاز برای ابزارهای تکیه گاه نصب شده در قسمت های باریک

۸-۳ توصیه های اضافی مختص موقعیت یابی ابزارهای تکیه گاه کلاس A1 (در مجاورت قاب پنجره)

یادآوری- جزئیات دقیق آن در "پیوست ب" آمده است.

۸-۳-۱ فضای داخلی ساختمان

ابزارهای تکیه گاه باید حداقل در ارتفاع یک متری از بالای سطح آستانه و ترجیحا بالاتر از این ارتفاع قرار گیرند. این کار برای حداقل رساندن فاصله سقوط آزاد و سهولت دسترسی کاربر به آن مطابق پیوست الف استاندارد 2004: BS 8213-1، انجام می شود. به عنوان مثال، در جایی که نصب تکیه گاه ها بر روی دیوارها امکان پذیر نباشد، ممکن است تکیه گاه در کف یا دال سقف سازه قرارداد شود. در این صورت، ابزارهای تکیه گاه در کف، باید به گونه ای انتخاب و مکان یابی شوند که از خطر لغزش اجتناب شود. نصب تکیه گاه در سقف تنها باید زمانی انجام شود که سایر گزینه ها امکان پذیر نباشد. در این حالت کاربر برای نصب ابزار تکیه گاه در موقعیت مربوط، در معرض خطر سقوط قرار می گیرد.

۸-۳-۲ کناره های داخلی<sup>۱</sup>

ابزارهای تکیه گاه باید به گونه ای موقعیت یابی شوند که فاصله آنها تا لبه المان سازه ای که به آنها متصل هستند، مطابق با توصیه داده شده در بند ۸-۲ باشد.

۸-۳-۳ پنجره های اُرسی<sup>۲</sup>

در جایی که پنجره از نوع اُرسی<sup>۱</sup> دابل<sup>۱</sup> باشد، ابزار تکیه گاه در حالت ایده ال، باید پائین تر از پنجره (زیر پنجره) مکان یابی شود تا لنیارد، هیچ تماسی با پنجره نداشته باشد تا در زمان سقوط احتمالی، اجزای پنجره در اثر

<sup>۱</sup> - Inner reveals

<sup>۲</sup> - Sash window

نیروی کشش وارده از لنیارد، از محل قاب خود کنده نشود و کاربر در موقعیت بی ثبات ناشی از بیرون کشیده شدن اجزای پنجره قرار نگیرد. معمولاً اتصال ابزار تکیه گاه در ارتفاع بالاتر از آستانه پنجره<sup>۲</sup> (که نباید بیشتر از ۱۵۰ میلی‌متر باشد) تعبیه می شود.

این کار، یعنی افزایش فاصله ابزار تکیه گاه از پنجره، فاصله سقوط آزاد را به حداقل می رساند. اگر انجام چنین کاری امکان پذیر نباشد، مثلاً رعایت نزدیک ترین فاصله تا دیوار مقدر نباشد، باید ابزار تکیه گاه در ارتفاعی قرار گیرد تا فاصله سقوط آزاد را به حداقل برساند.

گزینه های انتخابی شامل تراز زیر آستانه و نزدیک به کف و یا اتصال به کف سازه مطابق بند ۸-۳-۱ می باشد. همچنین به عنوان آخرین گزینه، یک متر یا بیشتر بالای ارتفاع آستانه می تواند نصب شود. ( جزئیات را در شکل ۷ پیوست ب مشاهده نمایید).

#### ۸-۳-۴ کناره های بیرونی<sup>۲</sup>

ابزارهای تکیه گاه، باید به گونه ای موقعیت یابی شود که قابلیت دسترسی برای کاربر که در پیوست الف استاندارد 2004: BS 8213-1 ارائه شده، فراهم شود. یک ابزار تکیه گاه باید تنها به کناره ای متصل شود که به اندازه کافی عریض باشد، تا بتوان ابزار تکیه گاه را به آن نصب کرد، تا فاصله مجاز از لبه سازه ای که در بند ۸-۲ توصیه شده، تامین شود.

#### ۸-۳-۵ پنجره های بازشوی بزرگ<sup>۴</sup>

در بعضی مثال ها ممکن است نیاز به نصب بیش از یک ابزار تکیه گاه در راستای عمودی، یا برای ابزارهای تکیه گاه در هر دو طرف پنجره ها و یا اتصال ابزارهای تکیه گاه به کف یا دال سقف، ضرورت یابد، الزامی باشد. لذا ضروری است که الزامات فضای آزاد در نظر گرفته شود (بند ۸-۱-۸ را مشاهده نمایید). همچنین لازم است که توصیه های ارائه شده در بند ۸-۳-۱ رعایت شود.

#### ۸-۳-۶ ساختمان های اسکلت فلزی

در ساختمان های اسکلت فلزی، ابزارهای تکیه گاه ممکن است به اسکلت فلزی موجود محکم شود، که توصیه های مربوط به آن توسط تولیدکننده ارائه شده است. برای مثال راجع به حداقل ضخامت فولاد و حداقل فاصله لبه مورد نیاز اشاره شده است.

<sup>1</sup> -Double hung

<sup>2</sup> -Cill

<sup>3</sup> - Outer reveals

<sup>4</sup> - Large window opening

#### ۴-۸ توصیه های اضافی مختص موقعیت یابی ابزارهای تکیه گاه کلاس A2

۱-۴-۸ باید به مقطع عرضی و استحکام اعضای سازه ای که ابزار تکیه گاه قرار است به آن متصل شود، توجه ویژه ای شود. همچنین فاصله بین تکیه گاه ها و اعضای باربر سازه باید مورد توجه قرار گیرد. اثر تضعیف کننده هر کدام از فعالیت های ضروری برای نصب، شامل مته زنی و سوراخ کاری، باید به حساب آورده شود.

۲-۴-۸ ابزارهای تکیه گاه کلاس A2، نباید به گونه ای موقعیت یابی شوند که نیروهای عرضی، به عضو سازه ای اعمال شوند مگر اینکه طراحی اختصاصی برای این وضعیت انجام شده باشد.

۳-۴-۸ کاربر باید توانایی دسترسی به تمام نواحی مربوط به بام را هنگامی که به یک تکیه گاه متصل است داشته باشد. در صورت لزوم، تکیه گاه ها باید به گونه ای موقعیت یابی شوند که کاربر بتواند به صورتی ایمن بین آنها جابجا شوند.

#### ۵-۸ توصیه های اضافی مختص موقعیت یابی ابزارهای تکیه گاه کلاس B، ابزارهای تکیه گاه موقت قابل حمل

۱-۵-۸ ضروری است که توسط شخص ذی صلاح، مناسب بودن موقعیت مکان های در نظر گرفته شده برای ابزارهای تکیه گاه موقت قابل حمل، بررسی شود. این ارزیابی در صورت لزوم با مشاوره با یک مهندس ذی صلاح، صورت می گیرد. تمام کاربران باید از موقعیت هایی که برای ابزارهای تکیه گاه، مناسب تشخیص داده شده اند، مطلع بوده و باید به آنها تاکید شود که از مکان های دیگر (غیر از موقعیت های تأیید شده) استفاده نشود. شرایط سازه های تکیه گاه و وجود آب، یخ و یا آلاینده ها (برای مثال روغن یا نفت)، باید مورد توجه قرار گیرد.

۲-۵-۸ کاربران به هنگام استفاده از تیرهای عرضی، (شکل ۳-الف را مشاهده نمایید) نباید اجازه دهند که طناب های لایف لاین به دنبال شان کشیده شوند، چون ممکن است منجر به بروز خطر لغزش<sup>۱</sup> شود.

۳-۵-۸ کاربران قبل از استفاده از گیره تیر آهن<sup>۲</sup> (شکل ۳-ب را مشاهده نمایید) باید یک کشش سریع به ابزار وارد کنند تا از درستی عملکرد قفل آن مطمئن شوند.

#### ۶-۸ توصیه های اضافی مختص موقعیت یابی ابزارهای تکیه گاه کلاس C

۱-۶-۸ برای تعیین فضای آزاد مورد نیاز (بند ۸-۱-۸ب)، باید انحراف بالقوه طناب لایف لاین تحت بار و موقعیت طناب لایف لاین پشتیبان، مورد توجه قرار گیرد.

۲-۶-۸ تعیین موقعیت نصب و فواصل قرارگیری ابزارهای تکیه گاه میانی و انتهایی (طرفین) باید مطابق با دستورالعمل تولیدکننده، در نظر گرفته شود.

<sup>1</sup> - a trip hazard

<sup>2</sup> - Girder clamp

## ۷-۸ توصیه های اضافی مختص موقعیت یابی ابزارهای تکیه گاه کلاس D

ضروری است که نصاب از حداکثر فاصله دهانه بین سازه های تکیه گاه که تولیدکننده توصیه کرده است، تجاوز نکند.

## ۸-۸ توصیه های اضافی درباره موقعیت یابی و کاربری از ابزارهای تکیه گاه کلاس E

۱-۸-۸ مکان نصب برای تکیه گاه های وزنی، باید توسط یک شخص ذی صلاح انجام شود. در صورت نیاز باید از مشاوره با یک مهندس واجد شرایط نیز استفاده شود. باید استحکام سازه ای سطوح مورد استفاده، در محاسبات در نظر گرفته شود.

۲-۸-۸ ابزارهای تکیه گاه وزنی، باید تنها در ترکیب با انواع سطوح بام و تحت شرایط عملیاتی نشان داده شده در دستورالعمل تولیدکننده یا نشانه گذاری شده روی ابزار، استفاده شوند. در صورت فقدان چنین نشانه گذاری هایی، نباید از ابزار تکیه گاه استفاده کرد. ضروری است هنگامی که تولیدکننده، به دلیل شرایط خاص سطح بام، اضافه کردن بار بیشتری را بر تکیه گاه مشخص می کند، این الزامات باید به صورت جدی مورد توجه قرارگیرد.

۳-۸-۸ استاندارد ملی ایران به شماره ۱۰۳۰۴ مشخص کرده است که فاصله هر قسمت از ابزار تکیه گاه وزنی تا لبه بام، نباید کمتر از ۲۵۰۰ میلی متر باشد. رعایت این فاصله، برای همه بازشوها (دهانه های باز موجود در بام) و سطوح آسیب پذیر (شکننده) الزامی است.

۴-۸-۸ در موقعیت یابی برای ابزارهای تکیه گاه وزنی، ضروری است که از قرارگیری آن در جایی که در آن آب جمع می شود، اجتناب کرد. اگر بعد از نصب مشخص شود که در محل نصب ابزار تکیه گاه، آب جمع می شود، باید محل نصب ابزار را تغییر داد.

## ۹ انتخاب سازه های تکیه گاه

۱-۹ انتخاب سازه های تکیه گاه بستگی به نوع سازه ای که در آن نصب می شوند، دارد. سازه های تکیه گاه انتخاب شده، باید به گونه ای طراحی شود که در مقابل حداکثر نیروی پیش بینی شده ای که در راستای بارگذاری اعمال می شود، با ضریب ایمنی حداقل ۲، مقاومت داشته باشد. همچنین سازه تکیه گاه، باید توانایی تحمل بارهای وارده که ممکن است به آن ابزار تکیه گاه در طول عملیات نجات اعمال شود، را نیز داشته باشد. در استاندارد ملی ایران به شماره ۱۰۳۰۴، برای ابزارهای تکیه گاه کلاس A1 مشخص می کند که ابزار تکیه گاه باید بر اساس نوع سازه ای که قرار است در آن نصب شود، مورد آزمون قرار گیرند. در جایی که سازه تکیه

گاه از نوع چسب رزین است، مشخصات رزین (که بعنوان بخش جدایی ناپذیر سازه تکیه گاه به شمار می رود)، در تعیین نوع آزمون (مطابق استاندارد ملی ایران به شماره ۱۰۳۰۴) موثر است. (بند ۷-۱-۱ را مشاهده نمایید).

۹-۲ انواع سازه‌های تکیه گاه توصیه شده برای سازه های متداول و رایج عبارتند از:

الف- سازه بنایی باربر توپر، با ضخامت ۲۲۵ میلی‌متر: تکیه‌گاه چسب رزین (شکل ۸) یا تکیه‌گاه پیچ و مهره (شکل ۱۱)

ب- سازه باربر متخلخل: تکیه گاه پیچ و مهره ای (بند ۶-۲ و شکل ۱۰)

پ- سازه بتنی: تکیه گاه غلاف رزوه دار<sup>۱</sup> (مادگی رزوه دار)، تکیه گاه رولت بولت<sup>۲</sup> (منبسط شونده) و یا تکیه گاه

گاه های چسب رزین باند (شکل ۱۳)

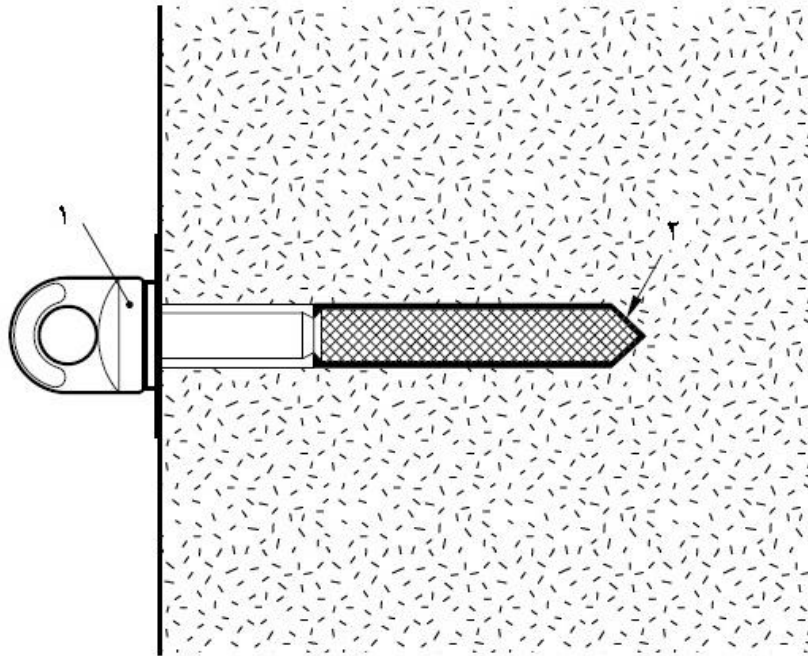
ت- سازه فلزی: تکیه گاه های نوع پیچ و مهره ای (شکل ۹) یا تکیه گاه گیره‌ی تیر آهن (بست تیر آهن)

برای انواع دیگر سازه ها، مهم است که از توصیه های یک شخص ذی صلاح استفاده شود.

---

<sup>۱</sup> - Cast- in socket

<sup>۲</sup> - رول بولت ابزاری از جنس فلز (معمولا آهنی) مجموعا متشکل از یک عدد پیچ (screw) عمده با سر مخروطی شکل، یک عدد لوله استوانه ای شکل شیار دار به همراه یک عدد مهره و یک عدد واشر. این ابزار (رول بولت) بعضا با نام های انکر بولت، اکسپنشن بولت نیز شناخته می شود.



راهنما:

۱ ابزار تکیه گاه کلاس A<sub>۱</sub>

۲ سازه تکیه گاه

شکل ۱۳- نمونه‌ای از سازه تکیه گاه مناسب برای ابزار تکیه گاه کلاس A<sub>۱</sub> در سازه‌های بتنی  
(نمونه‌ی یک تکیه گاه چسب رزین)

۳-۹ ابزارهای تکیه گاه کلاس A<sub>۱</sub>؛ تنها در مصالحی که تولیدکننده، گواهی تائیدیه آزمون نصب ابزار تکیه گاه را برای آنها صادر کرده، می‌تواند نصب شود (مطابق با بند ۵-۲-۱ و ۴-۳-۱-۱ استاندارد ملی ایران به شماره ۱۰۳۰۴)

در جایی که ابزار تکیه گاه گواهی تائیدیه آزمون را داشته باشد ولی استحکام مواد و مصالح بستر سازه نا معلوم باشد، باید پیش از نصب، یک سری آزمون‌ها روی مصالح بستر سازه انجام شود. سه بار آزمون کشش استاتیکی با قدرت ۱۲ کیلو نیوتن با مدت زمان حداقل ۳ دقیقه باید روی ابزار تکیه گاه انجام شود تا مشخص شود که استحکام لازم را دارد یا خیر؟



در مورد مصالح بنایی، بارهای عکس‌العمل در آزمون، باید مستقیماً بر واحدهای بنایی مجاور (مثلاً یک قالب آجر مجاور) وارد شود تا از استحکام ملات نیز اطمینان حاصل شود. پس از انجام آزمون و بدون در نظر گرفتن نتایج آن، عناصر جدا شونده، مانند نقطه تکیه گاه، باید جدا شده و جای سوراخ ناشی از نصب آن پر شود. در صورتی که یک سازه تکیه گاه نتواند آزمون های مورد نظر را با موفقیت پشت سر بگذراند، یک سازه تکیه گاه دیگر باید به جای آن در نظر گرفته شده و آزمون های مشابه روی آن قبل از نصب انجام شود.

۴-۹ برای نصب در دیوارهای آجری توپر، با ضخامت کمتر از ۲۲۵ میلی‌متر، یا نصب در سازه‌های سبک توپر، بلوک های سفالی حرارتی یا سوراخ دار، باید تنها ابزارهایی که برای این نوع از سازه ها طراحی و آزمون شده‌اند (و براساس استاندارد ملی ایران به شماره ۱۰۳۰۴ گواهینامه موفقیت در آزمون گرفته‌اند)، استفاده شوند.

۵-۹ در هنگام انتخاب ابزار تکیه‌گاه، استهلاک آن، مثلاً به دلیل شرایط آب و هوایی باید مدنظر قرار گیرد. در شرایطی که ابزارهای تکیه‌گاه در فضاهای خارجی و در تماس با رطوبت نصب می‌شوند و نیاز به طول عمر بیشتری دارند، باید ابزارهای تکیه گاه از جنس فولاد ضدزنگ (با مقاومت بیشتر در برابر خوردگی) انتخاب شوند. در صورتی که بخشی قسمت‌های ابزار در فضای خارجی (محیط بیرون) قرار می‌گیرند و بخشی دیگر در فضاهای پوشیده (و دور از شرایط محیط بیرون)، فاکتور های خوردگی بی متالیک<sup>۱</sup> نیز باید در نظر گرفته شود. این بدان معناست که کلیه قسمت‌های چنین ابزاری باید از فولاد ضد زنگ ساخته شوند. توصیه‌های مربوط به خوردگی‌های بی متالیک و تأثیرات مخرب آن در استاندارد PD 6484 آمده است.

## ۱۰ روش‌های نصب سازه‌های تکیه گاه

۱-۱۰ سوراخ‌های مورد نیاز برای نصب سازه‌های تکیه گاه ، در ساختمان‌های بتنی یا بنایی باید با عمق و قطر مشخص و براساس توصیه‌های تولیدکننده دریل شوند. سوراخ‌های ایجاد شده باید کاملاً تمیز شده تا ذرات باقیمانده از آن خارج شود تا عمق مورد نیاز برای نصب ابزار را متأثر نسازد. در مورد تکیه گاه چسب رزین ، این تمیزکاری شامل جاروکردن فضای داخلی سوراخ از طریق مکش یا دمش باد پرفشار نیز می‌شود.

۲-۱۰ سوراخ‌ها ( به عنوان مثال سوراخ های تکیه‌گاه رول بولت (منبسط شونده) یا تکیه گاه چسب رزین، باید با دریل‌های ضربه ای (چکشی) - چرخشی<sup>۲</sup> ایجاد شود و بقایای مواد ناشی از سوراخ کاری نیز از سوراخ‌ها خارج شود. در صورتی که از تجهیزات سوراخ‌کاری الماسه یا چرخشی<sup>۳</sup> استفاده می‌شوند، ممکن است مقاومت تکیه گاه

<sup>۱</sup> - Bimetallic

<sup>۲</sup> - Rotary percussive or rotary hammer drilling machine

<sup>۳</sup> - Rotary or diamond

چسب رزین در برابر نیروی بیرون کشنده، کاهش یابد. برای جلوگیری از چنین وضعیتی، باید فضای داخلی سوراخ زیر شود. توصیه‌هایی در این خصوص باید از سوی تولیدکننده ارائه شود.

۱۰-۳ هنگام نصب تکیه گاه چسب رزین، تکیه گاه باید براساس دستورالعمل‌های تولیدکننده در چسب رزین قرار گیرد (به یادآوری ذیل بند توجه کنید). در صورتی که تکیه گاه در مواد توپر نصب می‌شود، مراقبت‌های سازه‌ای باید انجام شود تا جلوی آسیب به رزین از طریق حفرات ایجاد شده توسط قلاب یا درزهای ضعیف ملات گرفته شود.

**یادآوری -** در صورتی که تکیه گاه‌های چسب رزین در کپسول‌های چسب رزین که به صورت اختصاصی<sup>۱</sup> ساخته شده اند، نصب می‌شوند، اندازه قطر و عمق جاگذاری که روی بسته‌بندی کپسول‌های چسب رزین نمایش داده شده‌اند، ممکن است نامناسب باشد. ۱۰-۴ برای نصب در مواد متخلخل، قطر سوراخ باید مطابق با توصیه‌های تولیدکننده باشد و برای جاگذاری ابزار تکیه گاه و عبور لوله‌های ضد فشار (ضد بهم فشردگی) فضای کافی داشته باشد، بدون اینکه جابجایی جانبی یا عمودی بیش از حد مجاز ایجاد شود. هنگام سوراخ‌کاری باید دقت شود که در یک خط مستقیم و عمود بر سطح، این کار انجام شود تا احتمال ایجاد ترک یا شکستگی‌های داخلی به حداقل برسد. برای چنین هدفی، می‌توان از دریل کاری آزمایشی برای ایجاد سوراخ استفاده کرد یا سرعت دریل کاری را کاهش داد.

۱۰-۵ غلاف‌های رزوه دار برای بتن‌های مسلح، باید قبل از بتن‌ریزی در محل مورد نظر قرار بگیرند تا هنگامی که المان‌ها و قطعات نصب می‌شوند، ابزار تکیه گاه بتواند بار آزمون را تحمل کند. غلاف باید پشت آرماتور و عمود بر آن (با زاویه ۹۰ درجه) قرار بگیرد.

۱۰-۶ وقتی ابزارهای تکیه گاه (پیچ نری)، یا دیگر المان‌ها یا قطعات در سوراخ‌های سازه (مادگی) قرار می‌گیرند، نکات زیر باید بررسی شوند:

الف- عمق سوراخ باید بر اساس توصیه‌های تولیدکننده، به اندازه‌ای باشد که پیچ (یا میله) نری، پس از سفت شدن کاملاً در قسمت مادگی چفت شود (برای مثال شکل ۸ را ببینید).

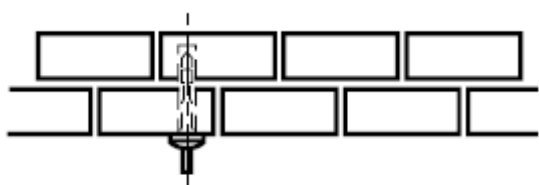
ب- وقتی یک سطح باربر فراهم است و مثلاً یک آی‌بولت را می‌خواهیم بر روی سطح سازه تکیه گاه نصب و آن را محکم کنیم، در صورت نیاز باید بین سطح باربر و سطح سازه تکیه گاه، واشر پلاستیکی (منعطف) قرار دهیم.

پ- سازه تکیه گاه در دیوار آجری، باید طوری نصب شود که تمام وزن و تحمل بار آنها فقط بر روی یک آجر قرار نگیرد (به شکل ۱۴ را مراجعه شود).

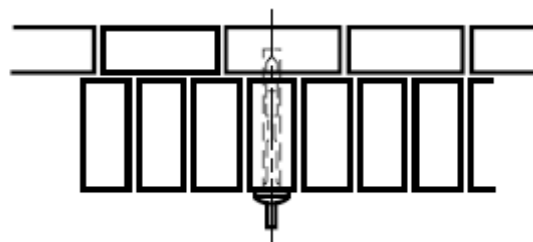
<sup>۱</sup> - Resin capsules of proprietary make

۷-۱۰ در صورتی که برای اتصال ابزار تکیه گاه، المان ها و قطعات، آن از نوع نری و مادگی استفاده می‌شود، باید بر اساس توصیه‌های تولیدکننده، درگیری کافی بین قسمت‌های نری و مادگی وجود داشته باشد (شکل‌های ۸، ۹، ۱۰ و ۱۱ را ببینید).

۸-۱۰ هنگام بستن المان ها و قطعات ابزار تکیه گاه پیچ و مهره ای، تُرک<sup>۱</sup> مورد نیاز و توصیه شده از سوی تولیدکننده باید برای هر یک از مصالح مورد استفاده باید در نظر گرفته شود. همچنین نباید از تُرک (گشتاور) توصیه شده بیشتر شود. همچنین توجه شود که تُرک مورد نیاز برای بناهای آجری می‌تواند کمتر از تُرک مورد نیاز برای سازه‌های بتنی باشد. ضروری است که توجه شود که نباید از حد تُرک مجاز، بیشتر شود.



الف



ب

راهنما:

الف- سازه تکیه گاه نصب شده بر سطح طولی آجر ( روش برانکاردی<sup>۲</sup> ) - نمای پلان  
ب- سازه تکیه گاه نصب شده بر سطح عرضی (کله) آجر ( روش متقاطع<sup>۳</sup> ) - نمای پلان

شکل ۱۴- محل قرارگیری ابزارهای تکیه گاه، به گونه‌ای که فقط روی یک ردیف آجر قرار نگرفته باشد.

۹-۱۰ در صورتی که سوراخ کاری روی سازه‌ای انجام می‌شود که در معرض شرایط آب و هوایی محیط بیرونی قرار دارد، باید آب بندی مناسب برای چنین سطوحی (مثلاً واشرهای قابل انعطاف) انجام شود تا از ورود آب جلوگیری شود (به شکل‌های ۸، ۹، ۱۰ و ۱۱ مراجعه شود).

۱۰-۱۰ در صورتی که المان های سازه‌های تکیه گاه با جوشکاری متصل شده باشد، توصیه‌های اختصاصی باید در نظر گرفته شوند. همچنین باید به این مسأله توجه شود که حرارت می‌تواند روی یکپارچگی سطح فلزی بستر تأثیر بگذارد. همچنین باید مراقبت‌های حرارتی مورد نیاز بعدی مورد توجه قرار بگیرد.

<sup>1</sup> - Torque

<sup>2</sup> - Stretcher course

<sup>3</sup> - Header course

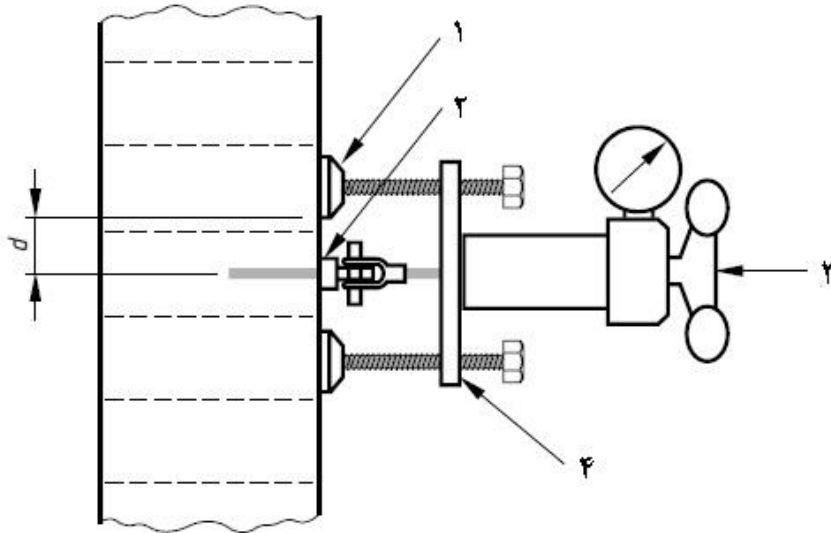
۱۰-۱۱ در مورد ابزارهای تکیه گاه پیچ و مهره ای، نصب باید به گونه‌ای انجام شود که از افتادن هرگونه قطعه هنگام باز شدن آی‌بولت، توسط بازرس (که ممکن است مثلاً نسبت به پیچ و مهره ای بودن نصب مطلع نباشد) در هنگام بازرسی جلوگیری شود. (به بندهای ۶-۱-۵ و ۱۳-۲ مراجعه شود).

## ۱۱ بازرسی و آزمون پس از اتمام نصب

۱۱-۱ نصب با تکیه گاه های رولت بولت (منبسط شونده)، تکیه گاه های چسب رزین یا تکیه گاه های پیچ و مهره ای در سازه های توپیر .

۱۱-۱-۱ بعد از نصب، باید هر یک از ابزارهای تکیه گاه، با نیروی محوری ۶kN، بیرون کشیده شوند (مگر اینکه المان هایی داشته باشند که برای تغییر شکل طراحی شده باشند)، تا از صحت نصب کامل سازه تکیه گاه، اطمینان حاصل شود. ابزار آزمون بار باید بار عکس العملی را به فاصله حداقل ۵۰ میلی متری از محور مرکزی ابزار تکیه گاه منتقل (هدایت) کند .

در مورد سازه های بنایی، باید بار آزمون تا یک آجر یا بلوک مجاور ابزار تکیه گاه، اعمال شود و استحکام ملات اتصال دهنده، علاوه بر سازه تکیه گاه، مورد آزمون قرار گیرد (مطابق آنچه در شکل ۱۵ نشان داده شده است). کل مجموعه ی نصب شده باید بتواند این نیرو (۶kN) را حداقل ۱۵ ثانیه تحمل کند و هیچگونه شکستگی یا تغییر شکل یا هر نشانه ای از ترک یا هر نوع آسیب دیگر، نباید در سازه های اطراف دیده شوند، از جمله در اتصالات ملات (بندهای ملات) در سازه های بنایی.



راهنما:

۱ پایه‌هایی که به منظور اعمال بار بر یک واحد (مثلا یک آجر) از سازه بنایی، نصب می‌شوند.

۲ ابزار تکیه گاه

۳ ابزار اندازه‌گیری آزمون

۴ ابزار توزیع بار

d حداقل ۵۰ میلی‌متر

شکل ۱۵- ترتیب اعمال بارهای عکس‌العمل در آزمون ابزار تکیه گاه نصب شده در سازه های بنایی توپر

۱۱-۲ در مورد ابزارها یا سازه‌های تکیه گاه، که دارای المان‌هایی هستند که هنگام فعال شدن سامانه توقف سقوط، در اثر شوک ناشی از اعمال بار، تغییر شکل پیدا می‌کنند (دفرمه می‌شوند)، لازم است چنین المان‌هایی براساس دستورالعمل‌های تولیدکننده، مورد آزمون قرارگیرند. فرایند آزمون باید موارد زیر را کنترل کند:

الف- که کل مجموعه به درستی نصب شده است.

ب- که استحکام تکیه گاه ابزار در سطح بستر کافی است. در صورت نیاز، باید از طریق آزمون کششی با نیروی ۶kN که به وسیله‌ی اسلیو بولت<sup>۱</sup> انجام می‌شود، تأیید شود.

پ- درگیری رزوه‌های المان‌های اتصال دهنده، صحیح باشد (اتصالات بدرستی بسته شده باشند)

<sup>۱</sup> - Slave bolt

۱۱-۳ آن دسته از سازه‌های تکیه گاه که در آزمون‌های مندرج در بندهای ۱۱-۱ و ۱۱-۲، مردود می‌شوند، باید مرجوع گردند. سازه‌های تکیه گاه باید باز شده و سوراخ‌های بجا مانده در سطح سازه نیز، پر شوند. قبل از نصب سازه تکیه گاه جدید، باید دلایل عیوب به وجود آمده بررسی شود. ابزارهای تکیه گاه جدید باید با فاصله مناسب از محل قبلی نصب شوند (براساس دستورالعمل تولیدکننده). در صورتی که چنین دستورالعملی وجود ندارد، باید حداقل اندازه فاصله گذاری، براساس توصیه‌های بند ۲ پیوست پ باشد.

#### ۱۱-۲ نصب با استفاده از ابزارهای تکیه گاه گیره تیر آهن

نحوه آزمون ابزارهای تکیه گاه گیره‌ای بدین‌گونه است که مهره یا مهره‌ها با آپارتورک<sup>۱</sup> تا ترک (گشتاور) توصیه شده توسط تولیدکننده سفت می‌شوند. بعد از آزمون، قطعات سازه‌ای، به لحاظ ترک خوردگی یا سایر نشانه‌های بروز عیوب، مورد بررسی قرار می‌گیرند. باید دلیل بروز هر نقص ایجاد شده، پیش از نصب مجدد هرگونه ابزار تکیه گاه، تحلیل و بررسی شود. ابزارهای تکیه گاه جایگزین، باید با یک فاصله مناسب از ابزار تکیه گاه قبلی، مطابق با توصیه‌های تولیدکننده نصب شوند.

#### ۱۱-۳ نصب با استفاده از ابزارهای تکیه گاه پیچ و مهره ای در سازه‌های متخلخل

ابزارهای تکیه گاه پیچ و مهره ای در سازه‌های متخلخل، باید براساس دستورالعمل‌های تولیدکننده آزمون شوند. در صورتی که اجرای دستورالعمل‌های تولیدکننده نیاز به سفت کردن مجدد اتصالات دارد، پیش از انجام باید اطمینان حاصل کرد که این کار سبب ریزش حفره‌ها (سوراخ‌ها یا منافذ) نمی‌شود (به بند ۶-۲ مراجعه شود). معمولاً این نوع از ابزار تکیه گاه، نباید به این شکل تحت آزمون بار قرار گیرد. (همچنین به دلیل خطر فروریختن حفرات و منافذ)

در صورتی که آزمون بار در دستورالعمل‌های تولیدکننده آمده باشد، قبل از انجام چنین آزمونی باید با تولیدکننده مشورت شود. بعد از انجام آزمون، سطح بستر سازه، باید از نظر ترک خوردگی یا دیگر نشانه‌های بروز نقص، مورد بررسی دقیق قرار گیرند. دلیل ایجاد هر عیب و نقصی نیز باید بررسی و تحلیل شده و پس از این کار، نصب‌های بعدی انجام شود. ابزارهای تکیه گاه جایگزین نیز باید با رعایت فاصله مناسب از ابزار تکیه گاه قبلی، مطابق با توصیه‌های تولیدکننده نصب شوند.

#### ۱۱-۴ گواهی تأییدیه نصب

نصاب باید به مالک یا کارفرما، گواهی تأییدیه نصب ارائه دهد. در این گواهی‌نامه باید عنوان شود که ابزارهای تکیه گاه بدرستی نصب شده اند ( و در صورت قابل اجرا بودن، مطابق با استانداردهای ملی، آزمون نیز شده‌اند).

<sup>۱</sup> -Torque spanner

در این گواهینامه باید در خصوص استفاده نادرست از ابزار تکیه‌گاه هشدار داده شود و بر ضرورت انجام بازرسی‌های لازم قبل از هر بار استفاده از ابزار تکیه‌گاه تأکید شود.

## ۱۲ بازرسی‌های قبل از شروع به کار و بازرسی‌های دوره‌ای

### ۱-۱۲ کلیات

۱-۱۲-۱ قبل از شروع به هرگونه کار، مطابق با دستورالعمل‌های کاربری تولیدکننده، ابزارهای تکیه‌گاه باید مورد بازرسی چشمی قرار گرفته و با دست بررسی شوند. این بازرسی‌ها باید توسط فرد ذی صلاح انجام شود که ترجیحاً باید کاربر آن باشد.

۱۲-۱-۲ حداقل هر ۱۲ ماه یکبار، ابزار تکیه‌گاه باید بر اساس دستورالعمل‌های تولیدکننده، توسط فرد ذی صلاح، تحت بازرسی دوره‌ای قرار گیرد (به بند ۳-۲۱ مراجعه شود).

در صورتی که از ابزارهای تکیه‌گاه برای اهداف دسترسی با طناب استفاده شود، مشمول قوانین مربوط به تجهیزات باربرداری و اپراتوری آنها [LOLER<sup>1</sup> 1998] قرار می‌گیرند که بازرسی‌های دوره‌ای شش ماه یکبار را الزامی می‌کند. در صورتی که از یک ابزار تکیه‌گاه به طور مداوم استفاده شود و براساس الزامات تعریف شده مورد بازرسی ادواری قرار نگرفته باشد، از آن ابزار نباید استفاده شود تا زمانی که بازرسی‌های سالانه (یا در مورد ابزارهای تکیه‌گاه برای دسترسی با طناب، بازرسی‌های شش ماه یکبار) روی آن انجام شود. برای تکمیل کامل فرایند بازرسی‌های دوره‌ای، باید زمان بازرسی بعدی مطابق با بند ۱۳-۱-۲ بر روی ابزار تکیه‌گاه نشان داده شود.

۱۲-۱-۳ در ادامه‌ی بازرسی‌های دوره‌ای، بازرسی باید به کارفرما یا مالک، گزارش بازرسی انجام شده را ارائه دهد. در این گزارش باید عنوان شود که ابزار تکیه‌گاه، مطابق با استانداردهای ملی بازرسی شده‌اند. گزارش باید شامل جزئیات بازرسی‌ها، آزمون‌های انجام شده و نتایج آنها باشد (باید لیست ابزارهای تکیه‌گاه که مجوز ادامه کار دارند و نیز ابزارهای تکیه‌گاه که باید سریعاً از چرخه‌ی کار خارج شوند، مشخص شود. مثال‌های بند ۱۲-۲-۷ را ببینید).

همچنین باید اقدامات اصلاحی الزامی یا توصیه‌های ترجیحی، مرتبط با هر ابزار تکیه‌گاه، در گزارش آورده شود. فهرست آن دسته از ابزارهای تکیه‌گاه که مطابق با این استاندارد ملی نیست (بند ۱۲-۲-۶)، باید در گزارش درج شوند. همچنین ابزارهایی که به عقیده‌ی بازرسی نیاز است تا مورد توجه بیشتر مالک قرار بگیرند، باید در گزارش ذکر شوند (مثال‌های بند ۱۲-۲-۸ را ببینید). تا هنگام اتخاذ تصمیم در خصوص شرایط این دسته از

<sup>1</sup> - Lifting Operations and Lifting Equipment Regulations 1998

ابزارهای تکیه گاه، باید این ابزارها از چرخه‌ی کار کنار گذاشته شوند و باید این موضوع، در نشانه گذاری درج شود.

در این گواهینامه باید در خصوص استفاده نادرست ابزار تکیه‌گاه هشدار داده شده و بر ضرورت انجام بازرسی‌های لازم قبل از هر بار استفاده از ابزار تکیه‌گاه تأکید شود.

۱۲-۱-۴ تا هنگام اقدام اصلاحی در خصوص شرایط این دسته از ابزارهای تکیه گاه، باید این ابزارها از چرخه‌ی کار کنار گذاشته شوند و باید این موضوع، در نشانه گذاری درج شود.

#### ۱۲-۲ بازرسی‌ها و آزمون‌های اضافی مورد نیاز برای ابزارهای تکیه‌گاه کلاس A1

۱۲-۲-۱ قبل از شروع به هرگونه کار، مطابق با دستورالعمل‌های کاربری تولیدکننده، ابزارهای تکیه‌گاه باید مورد بازرسی چشمی قرار گرفته و با دست بررسی شوند. این بازرسی‌ها باید توسط شخص ذی صلاح انجام شود که ترجیحاً کاربر آن باشد.

۱۲-۲-۲ پیش از انجام بازرسی‌های دوره‌ای، بازرس باید با رجوع به مدارکی که در اولین نصب تهیه شده و یا مدارک آخرین بازرسی دوره‌ای انجام شده، نوع نصب را مشخص کند ( به عنوان مثال، ابزارهای تکیه‌گاه پیچ و مهره ای یا غیر پیچ و مهره ای). باید الزامات بازرسی موجود از نصب اولیه و هرگونه توصیه اضافی حاصل از بازرسی‌های انجام شده بعدی را نیز مورد توجه قرار دهد.

سازمان بازرسی کننده، باید در هر وضعیتی، محل قرارگیری دو سر دور از هم اجزای نصب شده را بررسی نماید (که شامل آنهایی که به کف با پیچ و مهره نصب شده اند، نیز می‌شود)، تا مطمئن شود که به خوبی وصل و نصب شده‌اند. همچنین باید اقدامات لازم برای جداسازی اجزایی که لازم است باز شوند، به روشی ایمن، به عمل آید.

۱۲-۲-۳ در بازرسی‌های دوره‌ای، ابزارهای تکیه‌گاه باید از نظر ساییدگی، خوردگی و یا سایر عیوب، به صورت چشمی مورد بازرسی قرار گیرند. سازه‌های مجاور (پیرامونی) نیز باید از نظر ترک خوردگی یا سایر نواقص احتمالی بررسی شوند. بعد از انجام هر آزمون بار، انجام این بازرسی‌ها بسیار اهمیت دارد.

۱۲-۲-۴ در صورت امکان، تجهیزات قابل جدا شدن باید جدا شده و از نظر ساییدگی، خوردگی و سایر عیوب احتمالی بازرسی شوند. در صورت وجود سازه تکیه‌گاه، به هر طریق ممکن، باید علائم و نشانه‌های بروز خوردگی بررسی شود. در صورتی که نتایج بازرسی‌های انجام شده رضایت بخش بود، عناصر جدا شده باید دوباره نصب شده و مطابق بند ۱۱، مجدداً آزمون شوند. در مواردی که امکان جداسازی اجزا وجود نداشته باشد (بند ۶-۱-۹ ملاحظه شود)، ولی اجزا هنوز در محدوده عمر مفید اعلام شده توسط تولیدکننده قرار داشته باشند



(بند ۷-۱-۶ ملاحظه شود)، باید اجزاء مورد بازرسی چشمی قرار گیرند و در ادامه، آزمون و بازرسی‌های بعدی مطابق با بند ۱۱ بر روی آن‌ها انجام شود.

۱۲-۲-۵ در مورد نصب ابزارهای تکیه گاه پیچ و مهره ای، مانند آنچه در شکل ۱۰ نشان داده شده است، اگر کلیه قطعات از فولاد ضد زنگ ساخته شده و در محدوده عمر اعلام شده توسط تولیدکننده قرار داشته باشند، نیازی به جدا کردن اجزا نیست.

اگر این ابزارها قبلاً توسط مرجع ذی صلاح بازرسی نشده باشند، ممکن است ضرورت یابد که یک نمونه از این ابزارهای تکیه گاه پیچ و مهره ای را جدا (دمونتاژ) کرد، تا اطمینان حاصل شود که همگی از فولاد ضدزنگ ساخته شده و به درستی سرهم بندی (مونتاژ) شده‌اند. تعداد نمونه‌های انتخابی باید حداقل ۵ درصد کل ابزار تکیه گاه را تشکیل دهد که نباید کمتر از ۳ نمونه باشد. در صورتی که حتی نتیجه بازرسی یکی از ابزارها رضایت بخش نباشد، کلیه‌ی ابزارهای تکیه گاه باید جدا شده و بازرسی گردند.

۱۲-۲-۶ دیگر جنبه‌های نصب نیز تا حد امکان باید بررسی شود تا اطمینان حاصل گردد که انتخاب، جانمایی و نصب ابزارها و سازه‌های تکیه گاهی، مطابق با توصیه‌های این استاندارد باشد.

۱۲-۲-۷ مثال‌هایی از جنبه‌هایی که ایجاب می‌کند ابزار سریعاً از چرخه‌ی کار خارج شود:

- عدم توانایی تحمل آزمون بار ۶ kN
- ابزار تکیه گاه در بستری نصب شده باشد که مصالح آن، از سوی تولیدکننده تأیید نشده است.
- آی‌بولت بدون نشانه گذاری مناسب
- ابزار تکیه گاه در یک سازه ای نصب شده که کاملاً مشخص است که غیر سازه ای و غیر باربر است و نمی‌تواند بار ناگهانی (بار شوک) ناشی از توقف سقوط را تحمل کند.
- خرابی آی‌بولت یا سازه پیرامون آن
- درگیری ناکافی رزوه‌های آی‌بولت در سازه تکیه گاه به عنوان مثال کمتر از آنچه از سوی تولیدکننده توصیه شده است.
- آی‌بولت مستقر بر روی سطح، کاملاً مشخص است که به صورت محکم بر روی مصالح بستر تکیه گاه، قرار نگرفته و لق می‌زند. (حتی با وجود استفاده از واشرهای لاستیکی و صفحه نمایش اطلاعات)
- ابزارهای تکیه گاه به دلیل شرایط و محدودیت‌ها در زمان نصب، در فاصله نزدیک‌تری تا لبه، نسبت به فاصله مجاز لبه‌ی توصیه شده توسط تولیدکننده، نصب شده‌اند.

- ابزار تکیه گاه به گونه ای نصب شده است که ممکن کاربر به هنگام دسترسی در معرض یک ریسک قرار می گیرد (به عنوان مثال ابزار تکیه گاه در خارج نصب شده وقتی که دسترسی به پنجره ها از داخل مقدور است).
- فضای باز برای کاربر ناکافی و یا در آن محدوده امکان برخورد با موانع وجود دارد.
- در صورتی که طبق توصیه تولیدکننده هنگام بازرسی باید آی بولت از جایش خارج شود، اما این کار امکان پذیر نباشد.
- تنها یک ابزار تکیه گاه وجود دارد در صورتی که هم برای دسترسی با طناب و هم برای موقعیت گیری کار بکار گرفته می شود.
- در اجزا به وضوح آثار زنگ زدگی یا خرابی (افت عملکرد) دیده می شود.

۸-۲-۱۲ در زیر نمونه هایی از مواردی که باید به اطلاع مالک برسد تا اقدامات اصلاحی مورد نیاز را انجام دهد آمده است:

- عدم اطمینان در مورد تأییدیه سازه تکیه گاه
- برخی قطعات از فولاد ضدزنگ ساخته نشده باشند. حتی اگر در قطعات خارجی، هنوز اثری از زنگ زدگی دیده نمی نشود .
- فاصله ی سقوط آزاد که (بسیار مهم است)، می تواند کاهش پیدا کند.
- در نصب پیچ و مهره ای در سازه های متخلخل، بدون تیوب ضد فشردگی (ضد فشار)، ادامه استفاده از ابزار تکیه گاه، تا هنگامی که در دستورالعمل ها، از طریق انجام بازرسی های دوره ای، تکلیف روشن شده باشد، مجاز است. در آزمون های بعدی، اتصالات نباید محکم (سفت) شوند. مگر فقط در حالتی که آی بولت شل شده باشد. در اینصورت آی بولت فقط باید به میزانی سفت شود که با فشار دست نچرخد .
- در بازرسی هایی مشابه این که برای بررسی وجود ترک انجام می شوند، نباید هیچگونه نیروی فشاری بر سازه وارد شود. در صورت مشاهده ی هر ترک خوردگی، باید آن ابزار از چرخه کار خارج شده و بابت این موضوع نشانه گذاری شود تا سازه تعمیر شود و اتصال جدیدی با استفاده از تیوب های ضد فشار در قسمت های سالم سازه نصب شود.
- رزوه ناکافی برای نصب اتصال پیچ و مهره ای، (به عنوان مثال در سازه های متخلخل، تیرهای بتنی مجوف، اسکلت فلزی)

برای تصمیم‌گیری در خصوص ادامه‌ی کار یا خارج کردن ابزارهای تکیه گاه از چرخه‌ی کار، شرایط واقعی حاکم بر کار، باید در نظر گرفته شود. به عنوان مثال: اگر ارتفاع سقوط آزاد کم باشد و زاویه‌ی کشیدن، مستقیماً در راستای لبه نباشد، یا هدف جلوگیری از سقوط مدنظر باشد، می‌توان ابزار تکیه‌گاه را در فاصله‌ی نزدیک‌تری از لبه نسبت به فاصله مجاز لبه که در سازه‌های بنایی توصیه شده، نصب کرد.

### ۱۳ دستورالعمل‌های استفاده و نشانه گذاری

#### ۱۳-۱ کلیات

۱۳-۱-۱ استاندارد ملی به شماره ۱۰۳۰۴ دستورالعمل‌های کاربری را مشخص می‌کند که باید از سوی تولیدکننده ارائه گردد و با استاندارد ملی ایران به شماره ۲۰۴۶۸ مطابقت دارد. نصاب، باید دستورالعمل استفاده را به صورت مکتوب در اختیار مالک قرار دهد.

باید اقدامات لازم برای حصول اطمینان از آشنایی کلیه کاربران با دستورالعمل‌های کاربری، انجام شود. همچنین باید از آشنایی کاربران با تجهیز که همراه با ابزارهای تکیه گاه یا سامانه به کار می‌روند، اطمینان حاصل شود. برای این منظور باید علائم هشدار دهنده‌ای در محیط کارگاه نصب شود.

۱۳-۱-۲ یک برچسب مناسب باید روی ابزار تکیه گاه یا در نزدیکی آن نصب شود که زمان بازرسی دوره‌ای بعدی را نشان دهد. در خصوص ابزارهای تکیه گاه کلاس A۱، در صورتی که براساس دستورالعمل‌های تولیدکننده، برای انجام بازرسی نیاز است تا نقطه تکیه گاه باز شود، این برچسب باید به گونه‌ای باشد که نصب برچسب بعدی، بدون درآوردن نقطه تکیه گاه، امکان پذیر نباشد. به عنوان مثال برچسب باید پشت آی‌بولت قرار گیرد تا برای نصب برچسب جدید حتماً نیاز به خارج کردن آی‌بولت باشد. برای ابزارهای تکیه گاه کلاس B، این اطلاعات در مدارک ثبت نتایج بازرسی‌ها درج می‌شود.

برای ابزارهای کلاس E، اطلاعات درباره نوع سطح و شرایط بام که ابزار تکیه‌گاهی ممکن است روی آن به کار رود، نیز باید روی برچسب درج شود. (به بند ۶-۵-۳ مراجعه شود)

۱۳-۱-۳ نوع کاربری ابزار تکیه گاه نیز باید به وضوح روی برچسب عنوان شود، به عنوان مثال "فقط برای سامانه متوقف کننده سقوط"، "فقط برای دسترسی با طناب" یا "فقط برای موقعیت گیری کار و جلوگیری از سقوط".

۱۳-۱-۴ ضروری است خطرهای بالقوه کاربرد ابزار تکیه گاه وقتی همراه با سامانه متوقف کننده سقوط جمع شوند (استاندارد ملی ایران به شماره ۱۰۲۹۸) یا لنیارد‌های جاذب انرژی (استاندارد ملی ایران به شماره ۱۰۳۰۰ به کار می‌روند، در دستورالعمل استفاده آن آورده شود) چون قبلاً بعنوان یک سامانه متوقف کننده سقوط کامل، آزمون نشده‌اند)

### ۱۳-۲ نصب انواع ابزارهای تکیه گاه پیچ و مهره ای

۱۳-۲-۱ انواع ابزارهای تکیه گاه پیچ و مهره ای کلاس A۱ ، که برای انجام بازرسی های دوره‌ای، جدا کردن (دمونتاژ) آنها ضرورت ندارد (به بند ۱۲-۲-۵ مراجعه شود)، به عنوان ابزارهای تکیه گاه جدا شدنی محسوب نمی شوند و به روشی متفاوت از آنچه در مورد ابزارهای کلاس A۱ در بند ۱۳-۱-۲ مطرح شد، نشانه گذاری می شوند، به عنوان مثال توسط یک برچسب جداشونده.

۱۳-۲-۲ علاوه بر این، ضروری است که هشدار واضح به نقطه تکیه گاه کلیه ابزارهای تکیه گاه پیچ و مهره ای که ممکن است اجزای آن برای بازرسی جدا شود، وصل شود تا به بازرسی (یا نهاد بازرسی کننده) هشدار دهد که ابزار تکیه گاه از نوع پیچ و مهره ای بوده و باید با احتیاط جدا (دمونتاژ شود) تا خطر افتادن قطعات آن را به حداقل برساند، مثلاً "هشدار! نصب پیچ و مهره ای، با احتیاط باز شود". در مورد ابزارهای تکیه گاه کلاس A۱ ، چنین هشدار می تواند روی یک صفحه‌ی دایره شکل با قطر مناسب (صفحه نمایش اطلاعات)، پشت آی بولت قرار گیرد و چنین صفحه‌ای نیاز نیست در بازرسی های دوره‌ای جدا شود.

### ۱۴ اتصال به ابزارهای تکیه گاه

برای اتصال تجهیزات حفاظت فردی در برابر سقوط به ابزارهای تکیه گاه، باید از اتصالات هماهنگ با استاندارد BS EN362 استفاده شود.

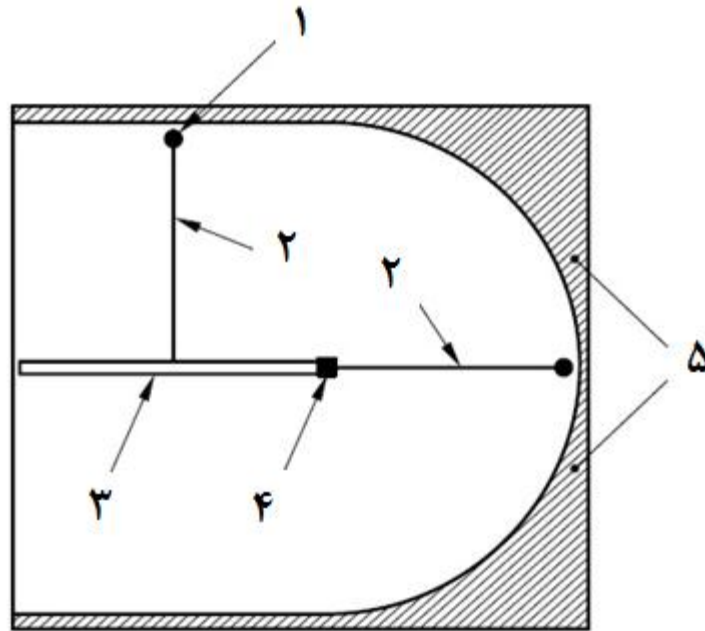
جزئیات راهنمای استفاده از اتصال دهنده ها به ابزارهای تکیه گاه ، در استاندارد BS 8437 آمده است.

## پیوست الف (آگاهی دهنده)

### توصیه هایی برای اجتناب از بروز مشکل در استفاده از سامانه های جلوگیری از سقوط و سامانه های متوقف کننده سقوط در بام ها

**یادآوری -** در پیش نویس این پیوست فرض شده است که طناب ها یا ریل های لایف لاین افقی، شیبی بیشتر از ۱۵ درجه نسبت به سطح افقی ندارند.

**الف-۱** چیدمان نحوه ی نصب طناب/ ریل لایف لاین افقی، در شکل الف-۱ و در مرکز بام نشان داده شده است. طول لنیارد کاربر و موقعیت سازه تکیه گاه انتهای طناب/ ریل لایف لاین، به گونه ای است که سقوط از لبه ها امکان پذیر نیست، در حالی که همزمان به کاربر این امکان را می دهد تا حداکثر دسترسی به سطح بام را داشته باشد (سطح دسترسی در شکل الف-۱ با رنگ سفید نشان داده شده است). با این حال دسترسی به نواحی واقع در کنج (گوشه) بام امکان پذیر نیست (سطح غیر قابل دسترس در شکل الف-۱ با هاشور نشان داده شده است). این یک سامانه جلوگیری از سقوط است. خطر سقوط وجود ندارد، اما نواحی غیرقابل دسترس نیز وجود دارد.



راهنما:

۱ کاربر

۲ لنیارد با طول ثابت

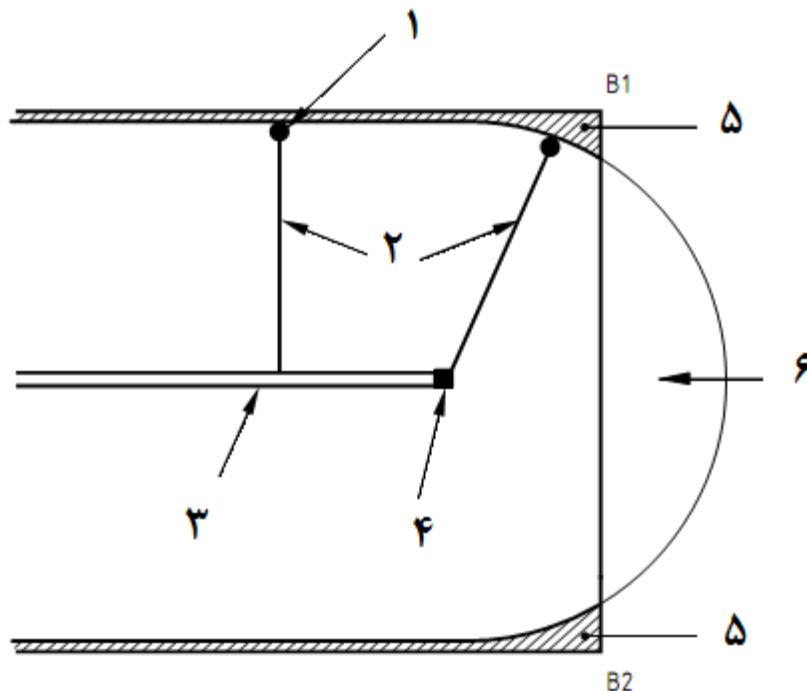
۳ طناب/ریل لایف لاین

۴ سازه تکیه گاه انتهایی (واقع در طرفین لایف لاین)

۵ نواحی غیرقابل دسترس

### شکل الف-۱ - سامانه جلوگیری از سقوط شامل ریل/طناب لایف لاین افقی با لنیارد با طول ثابت

**الف-۲** افزایش طول طناب/ریل لایف لاین به شکلی که انتهای دوخته شده آن به لبه بام در امتداد ب-۱-۲ نزدیک تر شود. مانند آنچه در شکل الف-۲ نشان داده شده است، به کاربر این امکان را می دهد که به گوشه های کنج بام دسترسی بیشتری داشته باشد. ولی احتمال سقوط آونگی (پاندولی) در امتداد لبه ب-۱-۲ ایجاد می شود (که به عنوان نواحی سقوط احتمالی در شکل الف-۲ نشان داده شده اند). این موضوع می تواند منجر به سقوط کاربر بر روی زمین شود که به تبع آن ممکن است موجب وارد آمدن صدمه به کاربر یا وارد آمدن خسارت به تجهیزات شود. در چنین وضعیتی بکاربردن سامانه های جلوگیری از سقوط، ایمن نیست. در این شرایط باید از سامانه های متوقف کننده سقوط استفاده کرد.



راهنما:

۱ کاربر

۲ لنیارد با طول ثابت

۳ طناب/ریل لایف لاین

۴ سازه تکیه گاه انتهایی

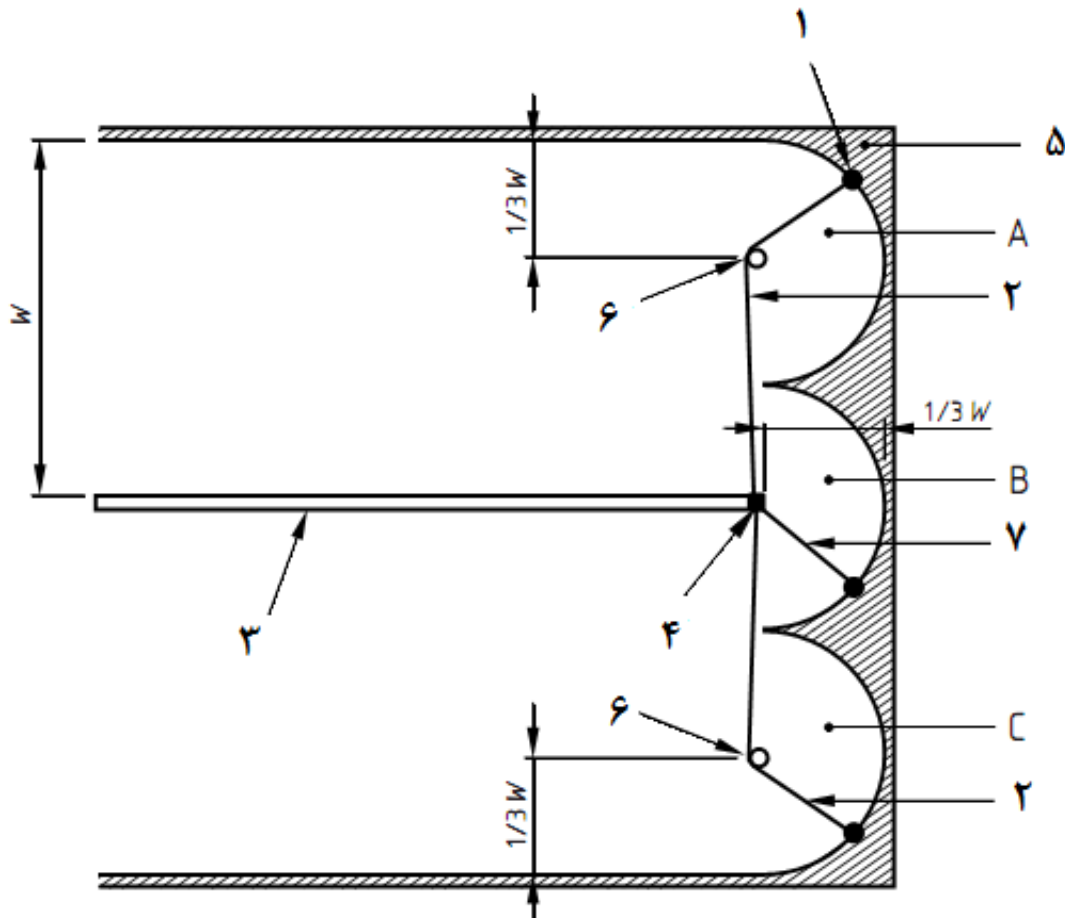
۵ نواحی غیرقابل دسترسی

۶ نواحی دارای خطر بالقوه‌ی سقوط آونگی

شکل الف-۲ - سامانه شامل ریل/طناب لایف لاین افقی از مرکز بام با لنیارد با طول ثابت، اما در وضعیتی که سازه تکیه گاه انتهایی طناب/ریل لایف لاین اجازه سقوط از لبه‌ها را می‌دهد.

روشی دیگر برای افزایش دسترسی به نواحی گوشه (کنج) بام، استفاده از ابزارهای ضد آونگی شدن است (مانند آنچه در شکل الف-۳ نشان داده شده) با استفاده از لنیارد با طول ثابت (و به طول  $W$ )، کار در اطراف سامانه ضد آونگی شدن (مانند آنچه در شکل نشان داده شده)، یا کنار گذاشتن آن، بدون جدا شدن از طناب/ریل لایف لاین، دسترسی بدون ریسک سقوط به ناحیه‌ی  $A$  و  $C$  برای کاربر ممکن می‌شود.

بنابراین به این روش می‌توان یک سامانه جلوگیری از سقوط داشت. برای دسترسی به ناحیه‌ی B نیاز است طول لنیارد،  $\frac{1}{3}W$  شود. این روش، تنها در جایی کاربرد دارد که الزامات ایمنی کاملاً رعایت شده و کلیه‌ی کاربران آموزش‌های تخصصی مورد نیاز را گذرانده باشند.



راهنما:

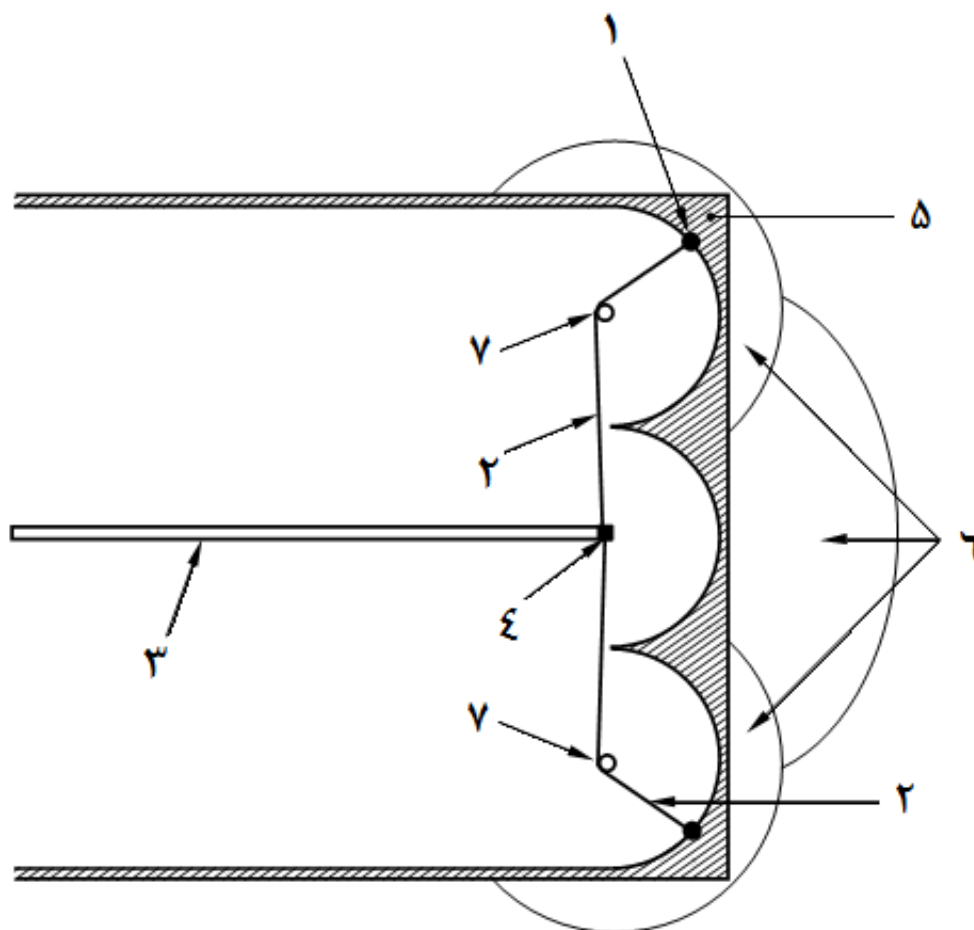
- ۱ کاربر
- ۲ لنیارد با طول ثابت  $W$
- ۳ طناب / ریل لایفلاین
- ۴ سازه تکیه‌گاه انتهایی
- ۵ ناحیه‌ی غیرقابل دسترسی
- ۶ ابزار ضدآونگی شدن
- ۷ لنیارد کوتاه‌تر با طول ثابت  $(\frac{1}{3}W)$

شکل الف-۳ - سامانه جلوگیری از سقوط با استفاده از ابزار ضد آونگی شدن

برای دسترسی ایمن به نواحی بیشتری از بام



**الف-۴** برای دسترسی کامل به نواحی غیرقابل دسترس نشان داده شده در شکل الف-۳، می‌توان از یک لنیارد قابل تنظیم دستی که به طناب /ریل لایفلاین افقی وصل می‌شود، استفاده کرد (مطابق شکل الف-۴) به هر حال این مسأله احتمال سقوط آونگی را بالا می‌برد. بنابراین، مجدداً در چنین وضعیتی، استفاده از سامانه جلوگیری از سقوط، ایمن نیست. در این شرایط، به سامانه متوقف کننده سقوط نیاز داریم. تنها افراد آموزش دیده که مجهز به تجهیزات سامانه متوقف کننده سقوط بوده و بر اساس جزئیات و روش‌های ایمن مطابق دستورالعمل‌ها کار می‌کنند، می‌توانند از این سامانه استفاده کنند. هنگامی که کاربر در ناحیه ای که خطر سقوط از ارتفاع در آن وجود دارد قرار می‌گیرد، باید سریعاً به نزدیک‌ترین ابزار ضدآونگی شدن دسترسی پیدا کند (ترجیحاً از طریق یک اتصال دهنده برای اتصال لنیارد به ابزار، بدون اینکه از طناب /ریل لایفلاین افقی جدا شود). پس از آن، کاربر می‌تواند به کناره‌های بام یا سایر نواحی خطر بالقوه سقوط، دسترسی پیدا کند، با علم به اینکه در صورت بروز حادثه سقوط، از هرگونه حرکت آونگی جلوگیری بعمل خواهد آمد.



راهنما:

۱ کاربر

۲ لنیارد قابل تنظیم بصورت دستی

۳ طناب/ ریل لایف لاین

۴ سازه تکیه گاه انتهایی

۵ نواحی غیرقابل دسترس که با استفاده از لنیاردهایی که طول آنها به طور دستی قابل تنظیم است، همراه با سامانه ضد آونگی شدن، قابل دسترسی می شوند.

۶ منطقه‌ی خطر بالقوه سقوط آونگی

۷ ابزار ضد آونگی شدن

یادآوری - این شکل مربوط به وضعیت توقف سقوط می باشد (به الف-۴ مراجعه شود).

شکل الف-۴ - سامانه با استفاده از ابزار ضد حرکت آونگی همراه با لنیاردی که به طور دستی تنظیم می شود برای

فراهم کردن امکان دسترسی به کل بام

## پیوست ب (آگاهی دهنده)

دیاگرام‌های تصویری حاوی توصیه‌های لازم برای جانمایی ابزارهای تکیه گاه کلاس A1 برای منتخبی از چیدمان‌های متداول پنجره‌ها (به بند ۸-۳ مراجعه شود)

شکل‌های نشان داده شده در ب-۱ تا ب-۷ تنها جنبه راهنمایی دارند. هرگونه مولفه اضافی، به خصوص ماهیت سازه، می‌تواند بر روی موقعیت قرارگیری توصیه شده در این تصاویر تأثیر بگذارد.

در تمامی موارد، جانمایی باید مطابق با توصیه‌های بندهای ۸-۸، ۸-۲ و ۸-۳ باشد.

در جایی که یک موقعیت نصب نشان داده شده، ابزار تکیه گاه باید به گونه ای موقعیت‌یابی و نصب گردد که فاصله‌ی سقوط آزاد را به حداقل برساند. این امر بدین معناست که ممکن است فاصله تا لبه‌ها یا ارتفاع از سطح زمین یا سقف افزایش یابد. برخی نواحی که به عنوان نواحی قابل قبول نشان داده شده‌اند، ممکن است فراتر از طول دسترسی یک لنیارد استاندارد ۲ متری باشند.

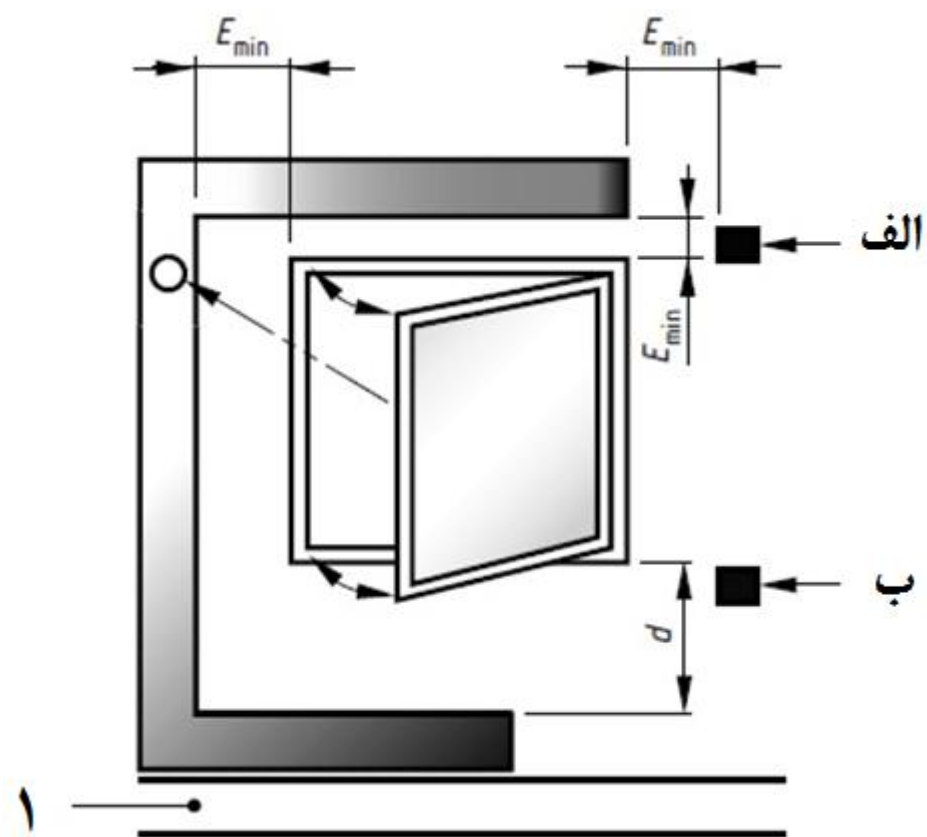
نواحی نشان داده شده بالای پنجره‌ها نشان می‌دهند که ابزارهای تکیه گاه باید در تیرهای سازه بتنی نصب گردند (اگر هیچ انتخاب دیگری وجود ندارد و این مکان‌ها در نواحی ایمن تعریف شده قرار دارند). در این شرایط  $E_{min}$  فاصله‌ی بین محور مرکزی ابزار تکیه گاه تا لبه‌ی تیر را نشان می‌دهد. تنها دیواره‌های داخلی نشان داده شده‌اند.

یادآوری - ابزارهای تکیه گاه می‌توانند روی سطوح کف، همچنین سقف‌ها نیز نصب شوند (به بند ۸-۳ مراجعه شود).

راهنمای شکل‌های ب-۱ تا ب-۷



- دایره: محل ایده‌آل برای نصب ابزار تکیه گاه را نشان می‌دهد.
- نوار مستطیلی: موقعیت‌های قابل قبول برای نصب ابزار تکیه گاه را نشان می‌دهد. هرچه میزان هاشورزدگی‌ها کمتر باشد (تیرام‌ها کمرنگ تر باشند)، نشان‌دهنده‌ی بهتر بودن موقعیت برای نصب است.
- تمامی موقعیت‌های دیگر غیرقابل قبول هستند.
- پیکان‌های توپر، نشان دهنده‌ی مسیر باز شدن پنجره‌ها می‌باشند.
- پیکان‌های نقطه‌چین، نشان دهنده‌ی مسیر لنیارد در وضعیت پس از سقوط است (در جایی که این موضوع نیاز به روشن شدن دارد، بدینگونه نمایش داده شده است).



راهنما:

۱ تراز کف<sup>۱</sup>

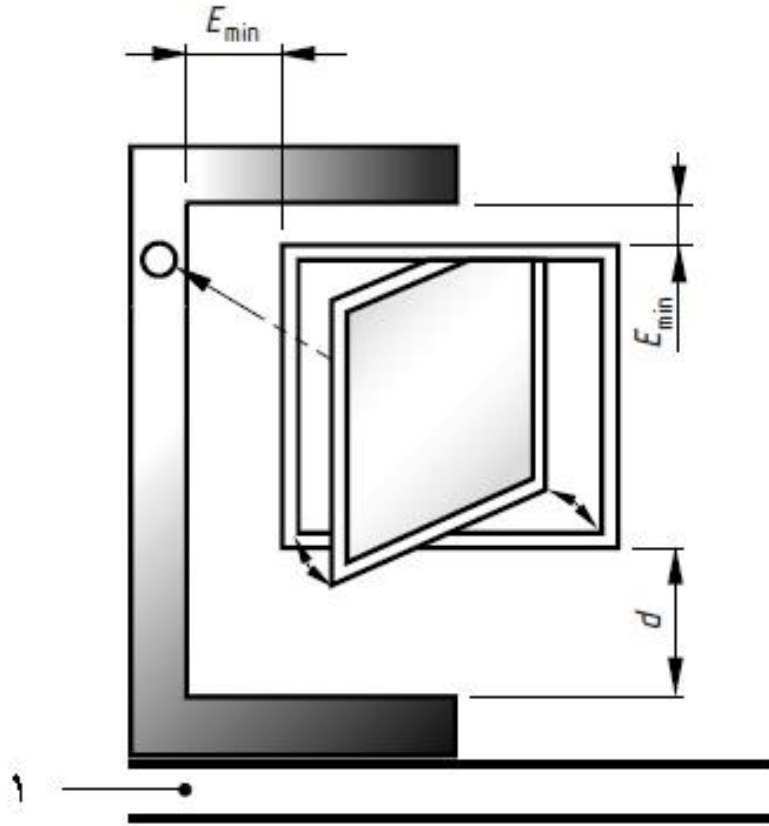
$E_{min}$  حداقل فاصله‌ی مجاز تا لبه

d حداقل ۶۰۰ میلی‌متر

A و B تنها نواحی مناسب برای تمیز کردن سطح بیرونی پنجره (که به سمت داخل باز شده) از داخل اتاق

شکل ب-۱- پنجره‌های لولا از بغل که به سمت داخل باز می‌شوند.

<sup>۱</sup> - Skirting board



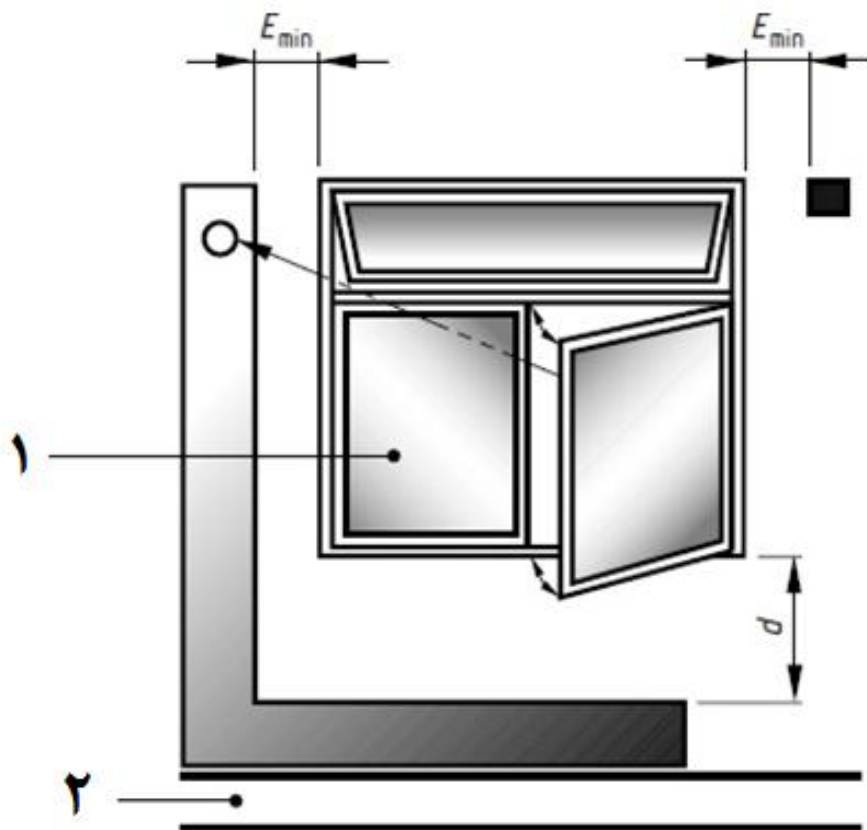
راهنما:

۱ تراز کف

$E_{min}$  حداقل فاصله‌ی مجاز تا لبه

$d$  حداقل ۶۰۰ میلی‌متر

شکل ب-۲- پنجره‌های از مرکز بازشوی سه حالتی



راهنما:

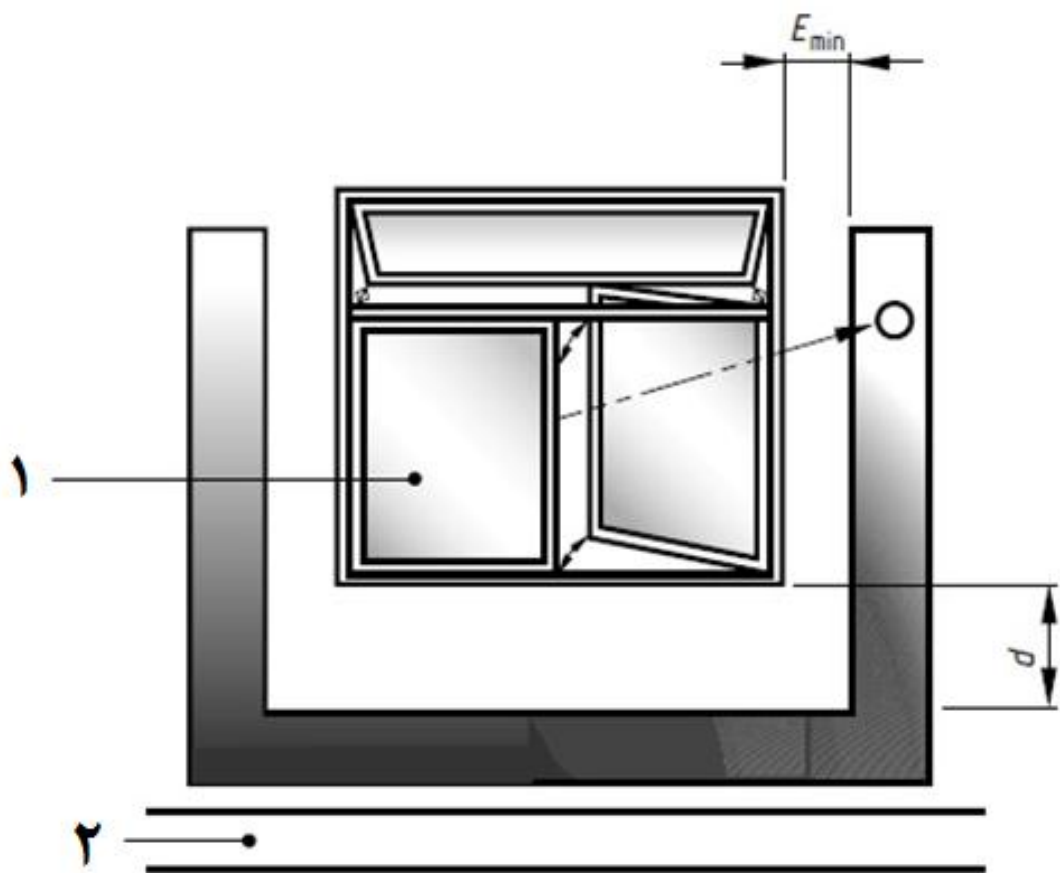
۱ لنگه ثابت پنجره

۲ تراز کف

$E_{min}$  حداقل فاصله‌ی مجاز تا لبه

d حداقل ۶۰۰ میلی‌متر

شکل ب-۳ - پنجره‌های یک لنگه ثابت همراه با پنجره‌ی لولا از بغل - باز شو به داخل



راهنما:

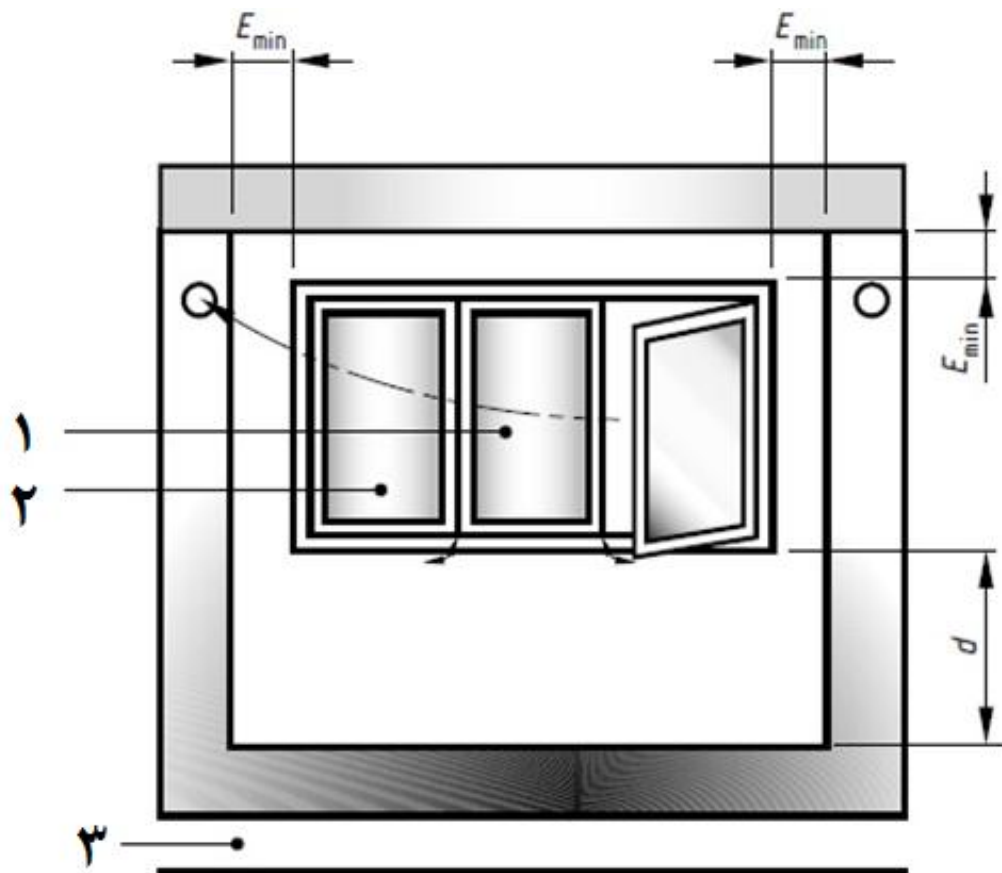
۱ لنگه ثابت پنجره

۲ تراز کف

$E_{min}$  حداقل فاصله‌ی مجاز تا لبه

$d$  حداقل ۶۰۰ میلی‌متر

شکل ب-۴- پنجره‌های یک لنگه ثابت همراه با پنجره‌ی لولا از بغل - باز شو به خارج



راهنما:

۱ لنگه ثابت پنجره

۲ لنگه بازشو پنجره

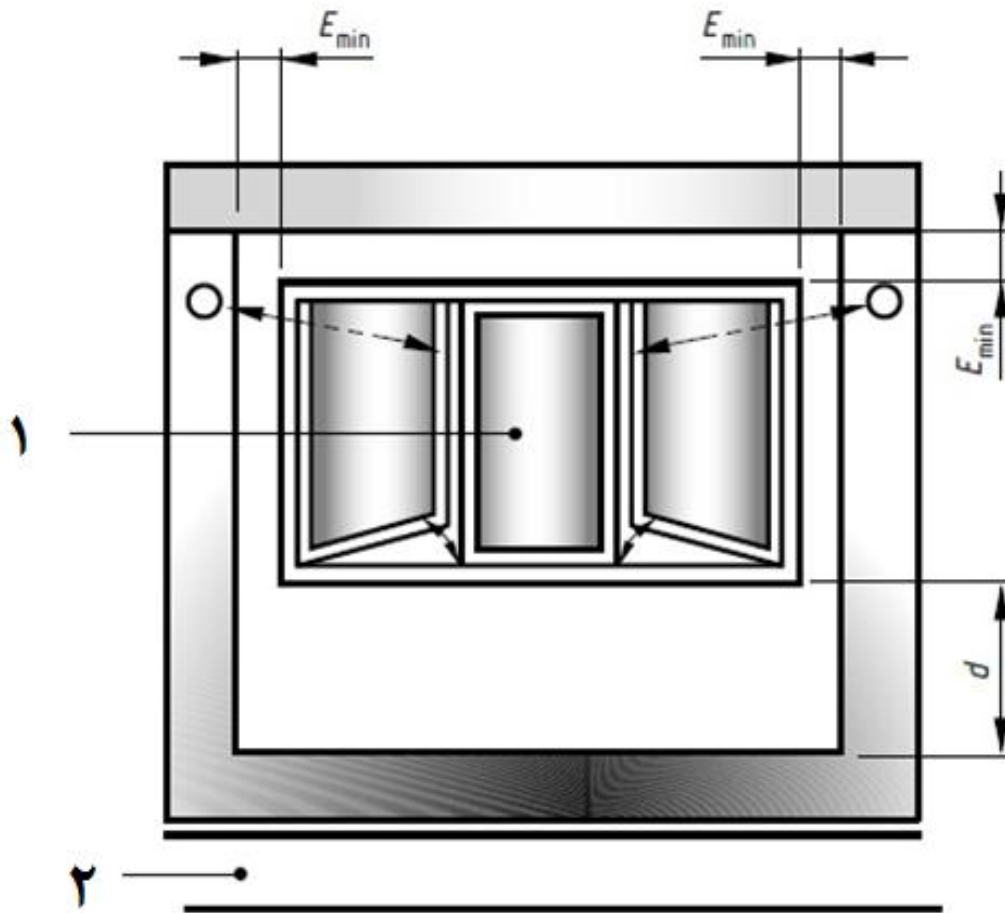
۳ تراز کف

$E_{min}$  حداقل فاصله‌ی مجاز تا لبه

$d$  حداقل ۶۰۰ میلی‌متر

شکل ب-۵- پنجره‌های دو لنگه بازشو به داخل با قاب ثابت میانی





راهنما:

۱ لنگه ثابت (قاب میانی ثابت)

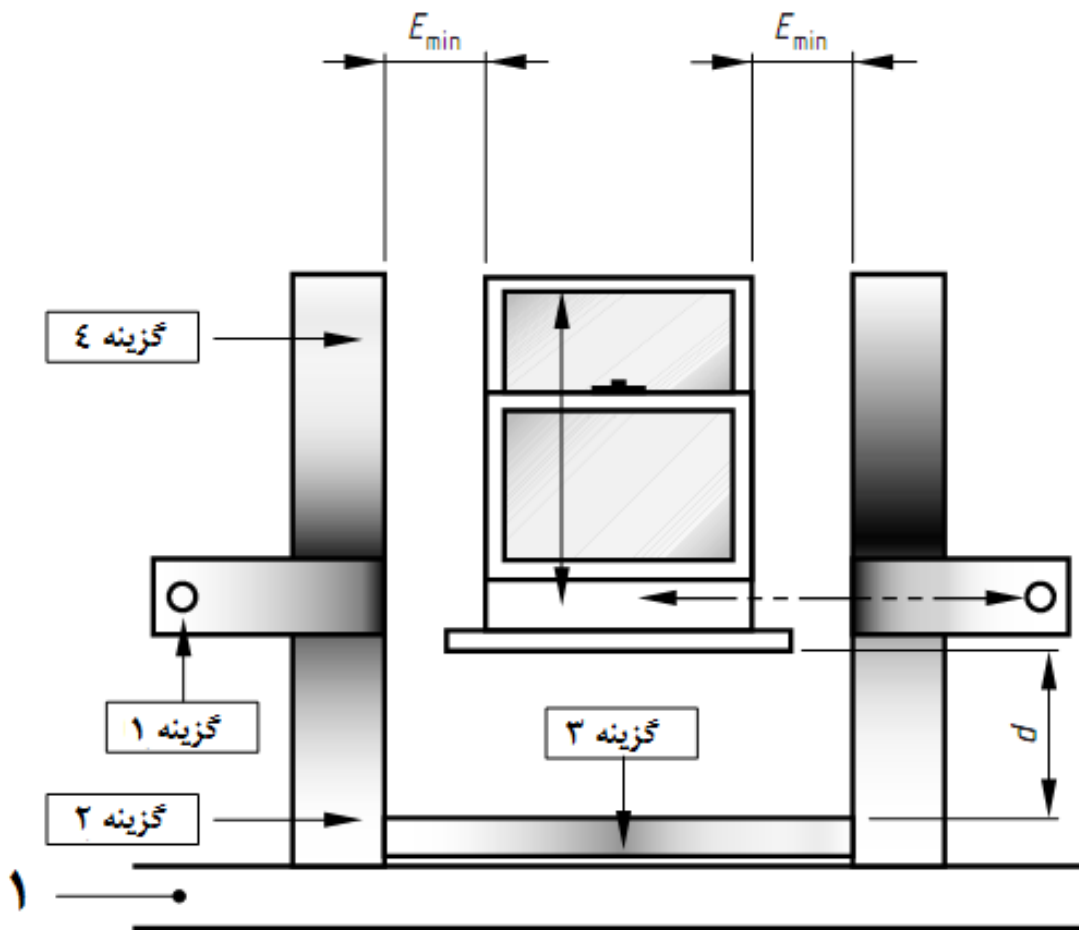
۲ تراز کف

$E_{min}$  حداقل فاصله‌ی مجاز تا لبه

d حداقل ۶۰۰ میلی‌متر

یادآوری - لنیارد نباید از وجه داخلی قاب میانی ثابت عبور داده شود .

شکل ب-۶- پنجره‌های دولنگه بازشو به بیرون با قاب میانی ثابت



راهنما:

۱ تراز کف

$E_{min}$  حداقل فاصله‌ی مجاز تا لبه

d حداقل ۶۰۰ میلی‌متر

شکل ب-۷- پنجره‌های اُرسی دُوبل

پیوست پ  
(آگاهی دهنده)

سایر توصیه‌ها در خصوص کاربرد ابزارهای تکیه گاه در دسترسی‌های با طناب

براساس استاندارد BS7985

پ-۱ کلیات

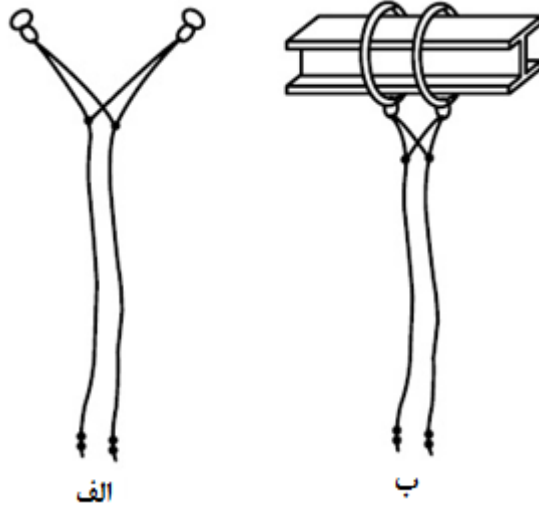
نصب ابزارهای تکیه گاه که برای سامانه دسترسی با طناب استفاده می‌شوند، همواره باید توسط شخص ذی صلاح طرح‌ریزی شود.

برای سامانه دسترسی با طناب باید از دو طناب لایفلاین مستقل از هم (مجزا) استفاده کرد که در صورت پارگی یا نقص یکی از آن دو، خطر سقوط برای کاربر ایجاد نشود. هر طناب لایفلاین، باید تکیه گاه مختص خودش را داشته باشد. همچنین هر دو تکیه گاه ممکن است برای تأمین ایمنی بیشتر، به هم متصل شوند.

بند ۱۲-۳-۵-۲ استاندارد BS7985:2002، توصیه می‌کند که استحکام استاتیکی کلیه‌ی تکیه گاه‌ها،  $15\text{kN}$  همراه با یک سامانه پشتیبان برای هر دو طناب لایفلاین باشد (استفاده از یک طناب لایفلاین برای کار و یک طناب پشتیبان (مضاعف) برای ایمنی مطابق با بند ۲-۲-۵ از استاندارد BS7985:2002)، و تکیه‌گاه‌ها (بند ۱۲-۳-۱-۳ از استاندارد BS7985:2002)

در جایی که به عنوان مثال، از ابزارهای تکیه گاه کلاس A1 (مطابق با استاندارد ملی به شماره ۱۰۳۰۴) برای کاربرد در سامانه دسترسی با طناب مدنظر هستند، (براساس توصیه‌های ارائه شده در استاندارد BS7985)، ترکیبی از دو یا چند ابزار تکیه گاه مورد نیاز است. برای جلوگیری از بکارگیری چهار ابزار تکیه گاه، می‌توان هر دو طناب کار و ایمنی را تواما به دو ابزار تکیه گاه کلاس A1 مشابه وصل کرد (شکل پ-۱ را ببینید).

ابزارهای تکیه گاه کلاس A1 که برای اهداف دسترسی با طناب استفاده می‌شوند، باید براساس بند ۱۱ و ۱۲ آزمون شوند.



راهنما:

الف کلاس A1

ب کلاس B

شکل پ-۱ - مثال هایی از کاربرد ابزار تکیه گاه مطابق با استاندارد ملی به شماره ۱۰۳۰۴ برای حفاظت مضاعف (دوبل) در سامانه های دسترسی با طناب

## پ-۲ فاصله‌گذاری بین ابزارهای تکیه گاه

در صورتی که نیاز است از ابزارهای تکیه گاه کلاس A<sup>1</sup> به صورت جفت استفاده شود، باید مطابق توصیه‌های تولیدکننده درخصوص مصالح (مواد) بستر تکیه گاه، در مرکز نصب شوند. مولفه هایی که باید در فاصله‌گذاری بین سازه‌های تکیه گاه مورد توجه قرار گیرند، عبارتند از:

الف- استحکام و ماهیت مصالح بستر تکیه گاه باید مدنظر قرار گیرند.

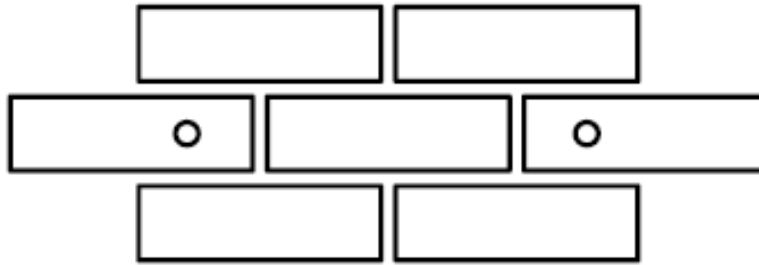
ب- در سازه‌های بنایی، سازه‌های تکیه گاه نباید همگی روی یک واحد تولیدکننده<sup>1</sup> دیوار (مثلاً یک آجر) یا واحد مجاور جانمایی شوند. مثالی از حداقل فاصله‌ی مجاز در شکل پ-۲ آمده است. بهترین حالت این است که این تجهیزات روی یک محور مرکزی افقی جانمایی شوند. جاییکه که ملات (بندهای آجرها) قابل مشاهده هستند، می‌توان حداقل فاصله ۳۵۰ میلی‌متری را در نظر گرفت. در صورتی که ملات (بندهای آجرها) قابل رویت نباشند، حداقل فاصله باید ۵۰۰ میلی‌متر در نظر گرفته شود.

پ- در مورد مصالح توپر مثل بتن، سازه تکیه گاه باید به گونه‌ای جانمایی شود که ناحیه مخروطی شکل خطر بالقوه سقوط، در اطراف هر سازه را پوشش دهد. ناحیه مخروطی شکل خطر بالقوه سقوط، معمولاً مخروطی با شعاع حداکثر قاعده برابر با عمق کل سازه تکیه‌گاه است (به شکل پ-۳ مراجعه شود).

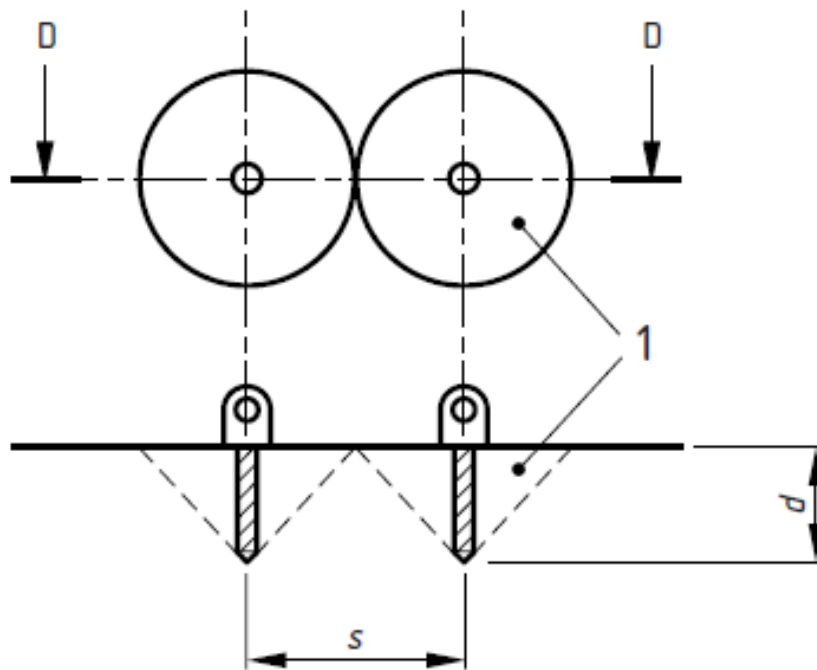
ت- همان طور که در شکل پ-۴ نشان داده شده است، نیاز است تأثیر افزایش زاویه‌ی "Y" در نظر گرفته شود که می‌تواند به دلیل افزایش زیاد فاصله بین تکیه گاه ها، ایجاد شود. این تأثیر می‌تواند از طریق افزایش طول طناب های لایفلاین که زاویه‌ی "Y" را به وجود می‌آورند، به حداقل برسد. باید احتیاط شود که این افزایش طول، روی قابلیت ایمن کاربر به هنگام اتصال یا جدا شدن از طناب لایفلاین اصلی تأثیر نگذارد.

---

<sup>1</sup> -Manufacturer



شکل پ-۲- نمونه‌ای از حداقل فاصله مجاز بین ابزارهای تکیه گاه نصب شده روی واحدهای تولیدکننده سازه های بنایی غیر مجاور، که بر روی یک خط افقی قرار گرفته اند



راهنما:

تصویر بالا نمای پلان

تصویر پائین مقطع D-D

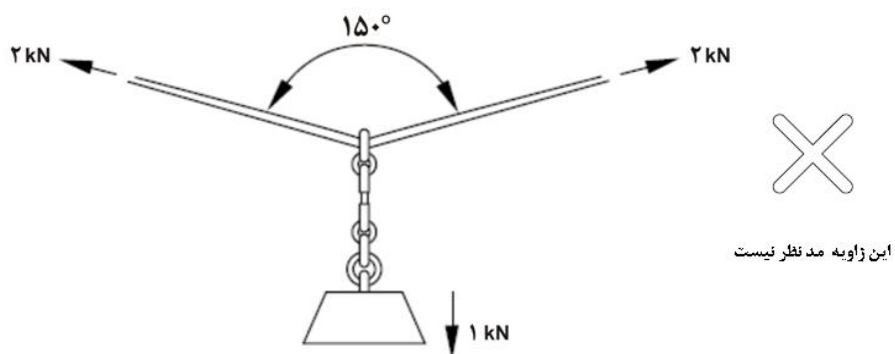
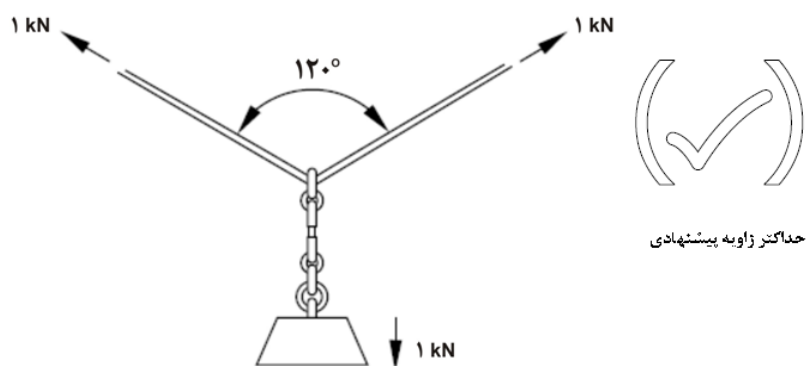
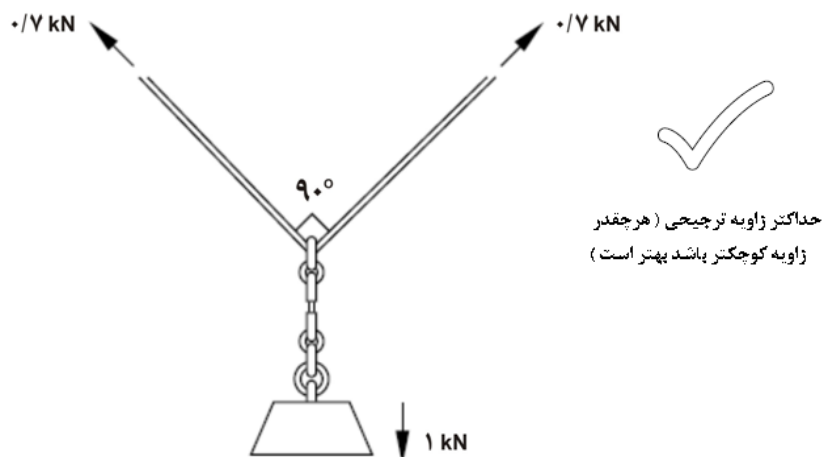
۱ نواحی مخروطی بالقوه‌ی خطر سقوط

d عمق جانمایی

s فاصله‌ی ابزار تکیه گاه؛ بزرگتر یا مساوی با دو برابر عمق جانمایی

شکل پ-۳- نمونه‌ای از حداقل فاصله بین ابزارهای تکیه گاه نصب شده در بتن برای پوشش دادن ناحیه مخروطی

شکل خطر بالقوه سقوط در پیرامون ابزار تکیه‌گاه



شکل پ-۴- نمونه‌ای از افزایش بارگذاری روی طناب لایف‌لاین که به واسطه افزایش زاویه‌ی نقطه‌ی تکیه‌گاه ایجاد شده است.

**پیوست ت**  
**(آگاهی دهنده)**  
**کتابنامه**

فهرست استانداردهای ملی تجهیزات حفاظتی کار در ارتفاع			
منبع تهیه استاندارد	سال	موضوع	استاندارد ملی
EN 358:1999	۱۳۸۶	تجهیزات حفاظت فردی در برابر سقوط از ارتفاع - کمربندهای استقرار در محل کار و لنیاردهای محل کار	۱۰۲۹۷
EN 360:2002	۱۳۸۶	تجهیزات حفاظت فردی در برابر سقوط از ارتفاع - مهارهای سقوط جمع شونده	۱۰۲۹۸
EN 354:2002	۱۳۸۶	تجهیزات حفاظت فردی در برابر سقوط از ارتفاع - لنیاردها	۱۰۲۹۹
ISO 22846:2003	۱۳۸۶	تجهیزات حفاظت فردی در برابر سقوط از ارتفاع - طناب های دسترسی - قسمت اول - اصول اولیه برای سیستم کاری	۱۰۲۹۶-۱
EN 355:2002	۱۳۸۶	تجهیزات حفاظت فردی در برابر سقوط از ارتفاع - ابزار جاذب انرژی	۱۰۳۰۰
EN 353-1	۱۳۸۶	تجهیزات حفاظت فردی در برابر سقوط از ارتفاع - قسمت اول - ابزار متحرک مهار سقوط روی تکیه گاه صلب(غیر قابل انعطاف)	۱۰۳۰۱-۱
EN 353-2	۱۳۸۶	تجهیزات حفاظت فردی در برابر سقوط از ارتفاع - قسمت دوم - ابزار متحرک مهار سقوط با طناب تکیه گاه قابل انعطاف	۱۰۳۰۱-۲
ISO 10333-4:2004	۱۳۸۶	سیستم های فردی مهار سقوط قسمت چهارم - ریل ها و طناب های عمودی با ابزار متحرک مهار سقوط	۱۰۳۰۲-۴
ISO 10333-6:2004	۱۳۸۶	سیستم های فرد مهار سقوط - قسمت ششم - آزمون های اجرای سیستم	۱۰۳۰۲-۶
ISO 14567:1999	۱۳۸۶	تجهیزات حفاظت فردی در برابر سقوط از ارتفاع- تکیه گاه تک نقطه ای	۱۰۳۰۳
EN 795	۱۳۸۶	تجهیزات حفاظت در برابر سقوط از ارتفاع- ابزار تکیه گاهی	۱۰۳۰۴
BS EN 813:2008	۱۳۹۵	تجهیزات حفاظت فردی در برابر سقوط - هارنس های نشیمن	۲۰۴۶۶
EN 361:2002	۱۳۹۵	تجهیزات حفاظت فردی در برابر سقوط از ارتفاع - هارنس تمام تنه	۲۰۴۶۷
EN 365:2004	۱۳۹۵	تجهیزات حفاظت فردی در برابر سقوط از ارتفاع - الزامات عمومی برای دستورالعمل های استفاده ، نگهداری ، بازرسی های دوره ای، تعمیر ، نشانه گذاری و بسته بندی	۲۰۴۶۸
EN 364:1993	۱۳۹۵	تجهیزات حفاظت فردی در برابر سقوط از ارتفاع - روش های آزمون	۲۰۴۶۹
BS 7883:2005	۱۳۹۵	طراحی ، انتخاب ، نصب ، استفاده و نگهداری ابزارهای تکیه گاه مطابق با استاندارد ملی به شماره ۱۰۳۰۴-۱۰۳۰۴- آیین کار	۲۰۴۷۰



استاندارد های بین المللی بکار رفته

BS 341:1993	Personal protective equipment against falls from a height. Descender devices
BS 6100-1:2004	Building and civil engineering. Vocabulary. General terms
BS 7985:2002	Code of Practice for the use of rope access methods for industrial purposes
BS 8437:2005	Code of practice for selection, use and maintenance of personal fall protection systems and equipment for use in the workplace
BS EN 362:2004	Personal protective equipment against falls from a height. Connectors
BS EN 363:2002	Personal protective equipment against falls from a height. Fall arrest systems
PD 6484:1979	Commentary on corrosion at bimetallic contacts and its alleviation

OTHER PUBLICATION

[1]GREAT BRITIAN.Lifting Operation and Lifting Equipment Regulations 1998(LOLER) SI 1998/2307.London :The Stationery Office.

[2]GREAT BRITIAN.Work at Height Regulations 2005,SI 2005/735.London :The Stationery Office.

[3]GREAT BRITIAN.Provision and Use of Work Equipment Regulations 1998(PUWER) SI 1998/2306.London :The Stationery Office.