

وزارت کار و امور اجتماعی  
معاونت روابط کار  
اداره کل بازرسی کار

# آئین نامه حفاظتی حمل دستی بار

۱۳۸۸

## **هدف:**

هدف از تدوین این آیین نامه ایمن سازی محیط کار و محافظت از نیروی انسانی و منابع مادی و پیشگیری از حوادث و بیماریهای ناشی از کار و ارتقاء سطح بهره وری در کلیه کارگاههایی که حمل دستی بار و فرایندهای مرتبط با آن انجام می گیرد می باشد .

## **دامنه شمول:**

این آیین نامه به استناد ماده ۸۵ قانون کار تنظیم گردیده و در کلیه کارگاههای مشمول این قانون که نیروی شاغل به نوعی با حمل دستی بار سرو کار دارد لازم الاجراست.

## **فصل اول: تعاریف**

### **حمل دستی بار:**

انتقال و جابجائی بار توسط دست و دیگر بخش های بدن که همراه بالا بردن ،پایین آوردن ،کشیدن ،هل دادن ،نگه داشتن ، ،چرخاندن و یا ترکیبی از موارد فوق می باشد .

### **ارگونومی:**

علم اصلاح و بهینه سازی محیط،شاغل و تجهیزات به گونه ای که متناسب با محدودیت ها و قابلیت های انسان باشد .

### **بار متعارف :**

باری است که با توجه به شکل ،اندازه ،ابعاد ،نوع ،وزن و درجه حرارت آن ،کارگری که دارای شرایط جسمانی مناسب باشد بتواند آن را به راحتی حمل نماید.

## **بار سنگین:**

باری است که وزن آن از حد مجاز بیشتر می باشد.

## **ایستگاه کار:**

فضایی است که کارگر در آن فضا به کمک تجهیزات و وسایل کار به فعالیت مربوط به خود

مشغول است

## **فیزیولوژی کار:**

قابلیت و توانمندی افراد در انجام فعالیت های جسمانی می باشد.

## **سطوح ساجیتال، فرونتال و هوریزنتال:**

در علم حرکت شناسی اندام های بدن، برای بدن سه محور فرضی به نام های X و Y و Z و سه سطح فرضی اصلی به نام های سطح ساجیتال (SAGITAL)، سطح فرونتال (FRONTAL) و سطح افقی یا هوریزنتال (HORIZONTAL) قرار داده شده است، سطوح مذکور هر کدام بدن را به طور فرضی به شکل خاصی تقسیم می کنند. سطح ساجیتال بدن را به دو قسمت قرینه چپ و راست، سطح فرونتال بدن را به دو قسمت جلو و عقب و سطح هوریزنتال بدن را به دو قسمت بالا و پایین تقسیم می کند، کلیه حرکات بدنی واقع در سطح ساجیتال از نوع خم شدن و باز شدن (FLEXION-EXTENTION) می باشد.

## **فصل دوم : مقررات عمومی**

ماده ۱- حمل دستی بار بصورت انفرادی در موارد ذیل ممنوع است:

الف) برای نوع کاری که انجام می گیرد بیش از اندازه سنگین باشد.

ب) در جایی بسیار بلند یا کوتاه و خارج از حدود بین ران پا و شانه قرار گرفته باشد به گونه ای که امکان بلند کردن ایمن آن وجود نداشته باشد .

ج) بسیار بزرگ ، حجیم و یا دارای شکلی بوده که امکان دسترسی به آن مشکل باشد و یا جلوی دید شخص را بگیرد.

د) مرطوب ، لغزنده و یا دارای لبه های تیز بوده بطوریکه گرفتن آن مشکل باشد .

هـ) بی ثبات بوده و یا مرکز ثقل آن بدلیل حرکت محتویات آن تغییر نماید ( برای مثال بشکه نیمه پریا ملات سیمان داخل فرغون ) .

ماده ۲- انجام اعمال ذیل در حمل دستی بار ممنوع است:

الف) بکارگیری روش های نامناسب بلند کردن و پایین آوردن بار ( نظیر سریع بلند کردن ، حمل به مدت طولانی ، تعداد دفعات زیاد بلند کردن، بلند کردن با کمر خمیده ، بلند کردن در حین نشستن بر روی زمین یا زانو زدن و غیره ) .

ب) جابجا نمودن جسم در یک مسافت طولانی .

ج) استراحت نکردن کافی در حین کار .

د) انجام حرکات بدنی غیرمنتظره و شدید

هـ) عدم امکان در نزدیک شدن به بار .

و) حرکات یا وضعیت بدنی خطرناک ( نظیر چرخیدن ، خم شدن طولانی یا کشیده شدن بدن )

ز) کارکردن با سرعت زیاد

ماده ۳- حمل دستی بار در صورت وجود شرایط محیطی ذیل ممنوع است:

الف) محل رفت و آمد ناهموار ، سطوح شیبدار، خیس ، پوشیده از یخ ، لغزنده و بی ثبات باشد .

ب) ریخت و پاش ، عدم نظافت و نظم و ترتیب و وجود موانع در محیط کار که منجر به لغزیدن ، سر خوردن و سقوط می گردد .

ج) نامناسب بودن میزان روشنایی .

د) سرد ، گرم و یا مرطوب بودن محیط کار . درجه حرارت خارج از محدوده ۱۸ الی ۲۴ درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی خارج از محدوده ۳۵ الی ۵۰ درصد .

ه) وزیدن باد شدید یا طوفانی بودن هوا .

و) نامناسب بودن لباس یا وسایل حفاظت فردی که مانع کاهش گیرش یا افزایش اصطکاک با بار شده و مانع حرکت فرد گردد .

ز) کمبود فضا و نامناسب بودن آن بعلت نوع تجهیزات و یا تعدد و چیدمان نامناسب ماشین آلات مورد استفاده در محل ، که سبب ایجاد وضعیت نامناسب در بدن حین حمل دستی بار می گردد .

تبصره: چنانچه شرایط انجام کار محدودیت هایی را به همراه داشته باشد (برای مثال کار در محیط های باز و غیر قابل کنترل یا رطوبت و گرما) که نتوان شرایط محیط کار را در محدوده های مناسب فوق الذکر مهیا نمود تمهیدات دیگری از جمله تغییر الگوی کار، کاهش وزن بار و همچنین تعیین زمانهای استراحت لازم، تغذیه مناسب ، کاربرد وسایل حفاظت فردی اعمال شود.

ماده ۴- کارگرانی که در فرایند شغلی خود بطور پیوسته یا ناپیوسته حمل دستی بار را انجام می دهند بایستی دارای سلامت جسمی ، روحی و روانی بوده و از نظر شرایط جسمانی نظیر قد و وزن و جنسیت متناسب با وظیفه محوله باشند.

ماده ۵- حمل دستی بار در صورتی مجاز است که امکان استفاده از وسایل یا تجهیزات مکانیکی مناسب و یا اصلاح شرایط کارگاهی نظیر چیدمان دستگاهها و تجهیزات و ایستگاههای کاری مقدور نباشد.

ماده ۶- کارفرمایان مکلفند چگونگی وضعیت حمل دستی بار در کارگاه را ارزیابی و خطرات مربوطه را شناسائی و با استفاده از راهکارهای صحیح و عملی فشارهای جسمی را کاهش دهند .

ماده ۷- در حین حمل دستی بار انجام اعمال نا ایمن، شوخی کردن، دویدن، پریدن، پرتاب نمودن و نظایر آن که خارج از ضوابط و توصیه های مدیریتی مبتنی بر استانداردها باشد، ممنوع است.

## فصل سوم : مقررات اختصاصی

ماده ۸- کارفرما مکلف است ضمن تعلیم روشهای صحیح و مناسب حمل دستی بار، کارگران خود را از خطرات احتمالی آگاه نموده و نظارت های لازم را در این زمینه ها اعمال نماید.

ماده ۹- در مواردی که کارگر مجبور به انجام فعالیت های خارج از حد توان فیزیولوژیکی باشد، کارفرما مکلف است با اعمال تمهیداتی مانند چرخش کار، زمان استراحت و طراحی ایستگاههای کار نسبت به تقلیل تنش های کاری وی اقدام گردد.

ماده ۱۰- به منظور کاهش آسیب های ناشی از حمل دستی بار، طراحی ایستگاههای کار، حمل بار با وزن های مجاز و تا حد امکان استفاده از تجهیزات مکانیکی، بسته بندی مناسب و یا الگوهای انجام کار و رعایت اصول انبار داری الزامی است.

ماده ۱۱- تعبیه دستگیره های متناسب با نوع بار برای گرفتن و چیدمان صحیح قطعات و همچنین کنترل چرخش ستون مهره ها الزامی است.

ماده ۱۲- حداکثر وزن مجاز برای حمل بار متعارف تک نفره و با دو دست و بدون استفاده از وسایل مکانیکی در شرایط محیطی مناسب برای کارگر مرد ۲۳ کیلوگرم می باشد، بدیهی است در شرایطی که خصوصیات فیزیکی، محیطی و حرفه ای در حد مطلوب نباشد وزن بار باید تقلیل یابد.

ماده ۱۳- در مواقعی که بار سنگین بوده و یا در دست گرفتن آن چندان ساده نباشد و در ارتفاع مطلوبی واقع شده باشد و یا حمل آن به طور دائم انجام می شود باید از روش های کشیدن و هل دادن بار استفاده گردد.

ماده ۱۴- نیروهای وارده به منظور کشیدن و هل دادن بار در حالت افقی نباید از مقادیر مندرج در جدول ۱ ضمیمه تجاوز نماید و انجام اعمال ذیل بایستی با نیروی کمتری از مقادیر مذکور باشد:

الف ) هل دادن و کشیدن شیئی ، در حالتی که دست ها بایستی بالاتر از شانه ها یا زیر کمر قرار گیرد .

ب ) اعمال نیرو برای زمان بیش از ۵ ثانیه .

ج ) اعمال نیرو در زاویه ای که مستقیماً در قسمت جلوی بدن نباشد .

ماده ۱۵- نیروهای وارده به منظور کشیدن و هل دادن بار در حالت عمودی نباید از مقادیر مندرج در جدول ۲ ضمیمه تجاوز نماید و انجام اعمال فوق بایستی با نیروی کمتری از مقادیر مذکور باشد.

ماده ۱۶- برای تعیین میزان مجاز بار باید از معادله NIOSH\*<sup>\*</sup> مندرج در ضمیمه استفاده شود. در این روش ، متغیرهای محیطی و حرفه ای از جمله ریتم و مدت جابجائی بار ، فاصله بار تا بدن ، میزان جابجایی بار در راستای قائم ، زوایای چرخش تند و نوع چنگش بار دخالت دارند.

ماده ۱۷- در کارهای نشسته باید از بلند کردن بار اجتناب شود و چنانچه مقدور نباشد حداکثر وزن بار برای مردان و زنان به ترتیب ۵ و ۳ کیلوگرم می باشد.

ماده ۱۸- حداکثر وزن مجاز برای حمل بار متعارف و بدون استفاده از ابزار مکانیکی برای کارگر زن حدود ۲۰ کیلوگرم می باشد .

## فصل چهارم : مقررات متفرقه

ماده ۱۹ - به منظور نگهداری کالا در انبار رعایت نکات ذیل الزامی است:

الف ) ظروف و جعبه های نگهداری که نیاز به حمل دستی نداشته و قابل بلند کردن به شکل مکانیکی باشد.<sup>۱</sup>

ب ) از قفسه های دارای عمق زیاد بدلیل مشکل بودن قراردادن و برداشتن بار در آنها اجتناب گردد .

ج ) قفسه های با قابلیت حرکت برای نگهداری مواد که نیاز برای بلند نمودن ظروف را رفع می نماید .

د ) ظروف با درب های جانبی قابل بازشدن به منظور دسترسی آسانتر به بار .

ماده ۲۰- در فعالیت های حمل بار به صورت چند نفره ، حداکثر بارمجاز که جابجا می شود با تعداد افراد باید بطور غیر خطی محاسبه شود . بعنوان مثال اگر در شرایطی یک نفر وزن ۲۰ کیلوگرم را بر می دارد در کار دونفره این مقدار ۴۰ کیلوگرم نخواهد بود بلکه ۲۸ کیلوگرم است و برای کار سه نفره این مقدار ۶۰ کیلوگرم نخواهد بود بلکه ۳۰ کیلوگرم می باشد.

ماده ۲۱- حداکثر وزن مجاز برای حمل بار متعارف و بدون استفاده از ابزار مکانیکی برای کارگران مرد و زن نوجوان به ترتیب حدود ۲۰ و ۱۰ کیلوگرم می باشد.

ماده ۲۲- حمل و جابجایی بار برای زنان در طول مدت بارداری و همچنین ده هفته پس از زایمان ممنوع می باشد.

ماده ۲۳- رعایت مقادیر مندرج در جدول شماره ۲ ضمیمه برای انجام اعمال هل دادن و کشیدن عمودی بار الزامی است.

ماده ۲۴- رعایت میزان مجاز وزن بار در حین برداشتن آن که بر اساس مدت و زمان استمرارشان کمتر و یا بیشتر از ۲ ساعت در روز ، تعداد دفات در ساعت و نیز متناسب با

موقعیت بار از زمین و بدن تعیین می شود مطابق جداول ۱۱ و ۱۲ و ۱۳ و دستورالعمل ارائه شده در قسمت ضمیمه الزامی است.

ماده ۲۵- مسئولیت رعایت مقررات این آئین نامه بر عهده کارفرمای کارگاه بوده و در صورت وقوع هر گونه حادثه به دلیل عدم توجه کارفرما به الزامات قانونی، مکلف به جبران خسارت وارده به زیان دیدگان می باشد، و کارگران موظف به رعایت دستورالعمل ها و توصیه های آموزشی در زمینه حمل دستی بار می باشند.

این آیین نامه مشتمل بر ۴ فصل و ۲۵ ماده و ۱ تبصره به استناد مواد ۸۵ و ۹۱ قانون کار جمهوری اسلامی ایران در جلسه مورخ ..... شورای عالی حفاظت فنی مورد تصویب و در تاریخ ..... به تصویب وزیر کار و امور اجتماعی رسیده است.

**ضمائم**

معادله جدید حمل دستی بار بر اساس سازمان NIOSH به شرح ذیل می باشد:

$$RWL=LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM$$

در این معادله متغیرهای NIOSH به ترتیب عبارتند از: LC-HM-VM-DM-AM-FM و

CM که هر کدام از این ضرایب متناظر با L-H-V-D-A-F-C بوده و این متغیرها به همراه

RWL به قرار زیر می باشند.

$RWL$  = حد توصیه شده وزنی کالا، میزان باری است که تقریباً اکثریت قریب به اتفاق کارگران

سالم (۹۵ درصد جمعیت کارگری در محیط کار) بتوانند در یک دوره زمانی معین (حداکثر ۸

ساعت) آن را جابجا کرده و دچار عوارض اسکلتی - عضلانی بویژه کمردرد ناشی از کار

نشوند.

**LOAD WEIGHT(L)** = وزن شی مورد نظر بر حسب کیلوگرم (ضریب آن "LC" عددی

است ثابت که ۲۳ کیلوگرم یا ۵۱ پوند می باشد).

**HORIZONTAL LOCATION(H)** = فاصله افقی بین دست ها (در محل گرفتن بار) تا

نقطه میانی بین مچ پاها بر حسب اینچ یا سانتیمتر

**VERTICAL LOCATION(V)** - فاصله قائم بین دستها (در محل گرفتن بار) تا کف

کارگاه بر حسب اینچ یا سانتی متر

**VERTICAL TRAVEL DISTANCE(D)** = میزان جابجایی بار در سطح قائم

(اختلاف ارتفاع بین محل برداشتن و محل قرار دادن بار) بر حسب اینچ یا سانتی متر

**ANGLE OF ASYMETRIC(A)** = زاویه انحراف تند از سطح ساجیتال بر حسب درجه

**FREQUENCY OF LIFTING(F)** = متوسط تعداد دفعات بلند کردن بار در دقیقه

**COUPLEING CLASSIFICATION(C)** = دسته بندی نوع و چگونگی گرفتن بار در

دست

## نحوه محاسبه:

پس از محاسبه متغیرهای مورد استفاده در معادله باید ضرایب متناظر با هر متغیر به ترتیب زیر مشخص گردند:

۱- LC یا ثابت بار، ۲۳ کیلوگرم (۵۱ پوند)

۲- تعیین HM بر حسب مقدار H به کمک جداول شماره ۳ یا ۴

۳- تعیین VM بر حسب مقدار V به کمک جداول شماره ۳ یا ۵

۴- تعیین DM بر حسب مقدار D به کمک جداول شماره ۳ یا ۶

۵- تعیین AM بر حسب مقدار A به کمک جداول شماره ۳ یا ۷

۶- تعیین FM بر حسب مقدار F به کمک جدول شماره ۸

۷- CM یا ضریب مربوط به چگونگی گرفتن بار بر حسب C (جدول ۹) و به کمک جدول (۱۰) تعیین

البته برای استفاده از جدول (۸) و تعیین FM باید علاوه برداشتن اندازه تعداد بلند کردن بار در دقیقه (F)، مدت زمان انجام کار و همچنین ارتفاع محل برداشتن بار (V) را مشخص و سپس FM را تعیین نمود.

| ضرایب                                                                                                                                                                             | بر حسب اینچ                                                                                                 | بر حسب سانتیمتر                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| HM=Horizontal multiplier<br>VM=Vertical multiplier<br>DM=Distance multiplier<br>AM=Asymmetric multiplier<br>FM=Frequency multiplier<br>CM=Coupling multiplier<br>LC=Load constant | $10 \div H$<br>$1 - (75[V - 30])$<br>$0.82 + (1/8 \div D)$<br>$1 - (0.0032A)$<br>از جدول (۸)<br>از جدول (۹) | $25 \div H$<br>$1 - (0.0030[V - 75])$<br>$0.82 + (4/5 \div D)$<br>$1 - (0.0032A)$<br>از جدول (۸)<br>از جدول (۹) |

|            |         |  |
|------------|---------|--|
| ۲۳ کیلوگرم | ۵۱ پوند |  |
|------------|---------|--|

جدول (۳): محاسبه ضرایب معادله بلند کردن بار ( NIOSH ۱۹۹۴ )

به بیان دیگر در استخراج FM از جدول مذکور، توجه به مقادیر مربوط به سه مورد فوق لازم خواهد شد. در خصوص مورد دوم یعنی مدت زمان بلند کردن بار توضیح این نکته لازم است که مدت زمان انجام فعالیت در سه گروه زیر قرار می گیرد:

\*دوره کوتاه short duration :

فعالیت های یک ساعته یا کمتر در این گروه قرار می گیرند. زمان استراحت<sup>۲</sup> در این دسته از فعالیتها ۱/۲ برابر زمان فعلیت می باشد یعنی اگر مدت زمان بلند کردن بار ۴۵ دقیقه باشد، کارگر باید قبل از مرحله دیگر کار در ۵۴ دقیقه استراحت داشته باشد. البته در خصوص محاسبه فرکانس دقت و ظرافت خاصی لازم است چرا که در مواردی، سیستم کاری بگونه ای است که کارگر مجبور است با توقف کوتاه، مجدداً به فعالیت ادامه دهد، لذا در این دوره های ۱۵ دقیقه ای استراحت لازم و قابل اجرا، مد نظر می گیرد.

| H    | HM   | H        | HM   |
|------|------|----------|------|
| اینچ |      | سانتیمتر |      |
| ≤10  | 1/00 | ≤25      | 1/0  |
| 11   | 0/91 | 28       | 0/89 |
| 12   | 0/83 | 30       | 0/83 |
| 13   | 0/77 | 32       | 0/78 |
| 14   | 0/71 | 34       | 0/74 |
| 15   | 0/67 | 36       | 0/69 |
| 16   | 0/63 | 38       | 0/66 |
| 17   | 0/59 | 40       | 0/63 |
| 18   | 0/56 | 42       | 0/60 |
| 19   | 0/53 | 44       | 0/57 |
| 20   | 0/50 | 46       | 0/54 |
| 21   | 0/48 | 48       | 0/52 |
| 22   | 0/46 | 50       | 0/50 |
| 23   | 0/44 | 52       | 0/48 |
| 24   | 0/42 | 54       | 0/46 |
| 25   | 0/42 | 56       | 0/45 |

زمانی است که کارگر ارز کار اصلی خود (بلند کردن بار) فارغ شده، به استراحت یا انجام کارهای سبک مثل نشستن یا کنترل<sup>۲</sup> فرایند می پردازد.

|     |      |     |      |
|-----|------|-----|------|
| >25 | 0/00 | 58  | 0/43 |
|     |      | 60  | 0/42 |
|     |      | 63  | 0/40 |
|     |      | >63 | 0/00 |

جدول (۴): ضرایب HM با توجه به مقدار H

| V    | VM   | V        | VM   |
|------|------|----------|------|
| اینج |      | سانتیمتر |      |
| 0    | 0/78 | 0        | 0/78 |
| 5    | 0/81 | 10       | 0/81 |
| 10   | 0/85 | 20       | 0/84 |
| 15   | 0/89 | 30       | 0/87 |
| 20   | 0/93 | 40       | 0/90 |
| 25   | 0/96 | 50       | 0/93 |
| 30   | 1/00 | 60       | 0/96 |
| 35   | 0/96 | 70       | 0/99 |
| 40   | 0/93 | 80       | 0/99 |
| 45   | 0/89 | 90       | 0/96 |
| 50   | 0/85 | 100      | 0/93 |
| 55   | 0/81 | 110      | 0/90 |
| 60   | 0/78 | 120      | 0/87 |
| 65   | 0/74 | 130      | 0/84 |
| 70   | 0/70 | 140      | 0/81 |
| >70  | 0/00 | 150      | 0/78 |
|      |      | 160      | 0/75 |
|      |      | 170      | 0/72 |
|      |      | 175      | 0/72 |
|      |      | 175      | 0/70 |
|      |      | >175     | 0/00 |

جدول (۵): ضرایب VM با توجه به مقدار V

\*\*\*دوره متوسط moderate duration:

فعالیت هایی که مدت زمان آنها بین یک و دو ساعت باشد در این گروه قرار می گیرند، زمان استراحت توصیه شده برای این مورد ۰/۳ برابر زمان کار می باشد یعنی  $RT/WT^3 > 0.3$  برای نمونه چنانچه کارگری در حدود ۲ ساعت فعالیت داشته باشد باید زمان استراحت ۳۶ دقیقه باشد.

\*\*\*دوره بلند long duration:

<sup>3</sup>  $RT/WT=$

فعالیت‌هایی که زمان انجام آنها بین ۲ تا ۸ ساعت باشد در این دسته قرار می‌گیرند، زمان صرف غذا و استراحت‌های بعد از ظهر به عنوان زمان استراحت تلقی می‌شوند.

| D         | DM   | D         | DM   |
|-----------|------|-----------|------|
| اینچ      |      | سانتیمتر  |      |
| $\leq 10$ | 1/00 | $\leq 25$ | 1/00 |
| 15        | 0/94 | 40        | 0/93 |
| 20        | 0/91 | 55        | 0/90 |
| 25        | 0/89 | 70        | 0/88 |
| 30        | 0/88 | 85        | 0/87 |
| 35        | 0/87 | 100       | 0/87 |
| 40        | 0/87 | 115       | 0/86 |
| 45        | 0/86 | 130       | 0/86 |
| 50        | 0/86 | 145       | 0/85 |
| 55        | 0/85 | 160       | 0/85 |
| 60        | 0/85 | 175       | 0/85 |
| 70        | 0/85 | >175      | 0/00 |
| >70       | 0/00 |           |      |

جدول (۶) ضرایب DM با توجه به مقادیر D

| A    | AM   |
|------|------|
| درجه |      |
| 0    | 1/00 |
| 15   | 0/95 |
| 30   | 0/90 |
| 45   | 0/86 |
| 60   | 0/81 |
| 75   | 0/76 |
| 90   | 0/71 |
| 105  | 0/66 |
| 120  | 0/62 |
| 135  | 0/57 |
| >135 | 0/00 |

جدول (۷) ضرایب AM با توجه به مقادیر A

| F<br>Lifts/<br>min | DURATION      |                  |               |                  |               |                  |
|--------------------|---------------|------------------|---------------|------------------|---------------|------------------|
|                    | ساعت < 1      |                  | ساعت 1-2      |                  | ساعت 2-8      |                  |
|                    | اینچ $V < 75$ | اینچ $V \geq 75$ | اینچ $V < 75$ | اینچ $V \geq 75$ | اینچ $V < 75$ | اینچ $V \geq 75$ |
| $\geq 0/2$         | 1/00          | 1/00             | 0/95          | 0/95             | 0/85          | 0/85             |
| 0/5                | 0/97          | 0/97             | 0/92          | 0/92             | 0/81          | 0/81             |
| 1                  | 0/94          | 0/94             | 0/88          | 0/88             | 0/75          | 0/75             |
| 2                  | 0/91          | 0/91             | 0/84          | 0/84             | 0/65          | 0/65             |
| 3                  | 0/88          | 0/88             | 0/79          | 0/79             | 0/55          | 0/55             |
| 4                  | 0/84          | 0/84             | 0/72          | 0/72             | 0/45          | 0/45             |
| 5                  | 0/80          | 0/80             | 0/60          | 0/60             | 0/35          | 0/35             |
| 6                  | 0/75          | 0/75             | 0/50          | 0/50             | 0/27          | 0/27             |
| 7                  | 0/70          | 0/70             | 0/42          | 0/42             | 0/22          | 0/22             |
| 8                  | 0/60          | 0/60             | 0/35          | 0/35             | 0/18          | 0/18             |
| 9                  | 0/52          | 0/52             | 0/30          | 0/30             | 0/00          | 0/13             |
| 10                 | 0/45          | 0/45             | 0/26          | 0/26             | 0/00          | 0/00             |
| 11                 | 0/41          | 0/41             | 0/00          | 0/21             | 0/00          | 0/00             |
| 12                 | 0/37          | 0/37             | 0/00          | 0/21             | 0/00          | 0/00             |
| 13                 | 0/00          | 0/34             | 0/00          | 0/00             | 0/00          | 0/00             |
| 14                 | 0/00          | 0/31             | 0/00          | 0/00             | 0/00          | 0/00             |
| 15                 | 0/00          | 0/28             | 0/00          | 0/00             | 0/00          | 0/00             |
| >15                | 0/00          | 0/00             | 0/00          | 0/00             | 0/00          | 0/00             |

جدول (۸): ضرایب FM با توجه به مقادیر F و مدت انجام کار و ارتفاع محل برداشتن بار (V)

بر حسب سانتیمتر

|                |              |            |
|----------------|--------------|------------|
| نامناسب (poor) | متوسط (Fair) | خوب (good) |
|----------------|--------------|------------|

|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ۱- بسته هایی که بخوبی طراحی شده دارای دستگیره های مناسب می باشند. | ۱- بسته هایی که بخوبی طراحی شده اند ولی دستگیره مناسبی ندارند.<br>۲- بسته هایی که نسبتاً خوب طراحی شده اند ولیکن دستگیره ندارند و یا شکلی بی قاعده داشته و درعین حال گرفتن بار با قرار دادن انگشتان در زیر بسته (با زاویه ۹۰) ممکن می باشد. | ۱- بسته هایی که طراحی خوبی نداشته یا بی قاعده هستند و قسمتهایی از آنها شکسته یا جدا شده است یا بسته هایی خیلی حجیم یا خیلی سخت با لبه های تیز.<br>۲- بلند کردن بسته هایی که محکم و استوار نبوده و نامتعادل هستند. |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

جدول (۹): طبقه بندی بسته ها از نظر چگونگی در دست گرفتن آنها

| نحوه گرفتن بار | CM             |             |
|----------------|----------------|-------------|
|                | اینچ $\leq 75$ | اینچ $< 75$ |
| خوب            | 1/00           | 1/00        |
| متوسط          | 1/00           | 0/95        |
| نامناسب        | 0/90           | 0/90        |

جدول (۱۰): ضرایب CM با توجه به نحوه گرفتن بار در دست ها و ارتفاع محل برداشتن بر حسب سانتیمتر

| جدول ۱                                                                          |                                                        |                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| میزان حداکثر بار مجاز توصیه شده نیرو در مورد کشیدن و هل دادن بار در راستای افقی |                                                        |                                                                                                                             |
| شرایط                                                                           | نیروهایی که نباید از آن تجاوز نمود<br>(بر حسب کیلوگرم) | مثال هایی از نوع کار                                                                                                        |
| الف : وضعیت ایستاده<br>۱- تمام بدن در کار دخالت دارد                            | ۲۳ کیلوگرم نیرو                                        | حمل بار با فرغون                                                                                                            |
| ۲- عضلات اصلی دست و شانه<br>دست ها کاملاً کشیده شده اند                         | ۱۱ کیلوگرم نیرو                                        | خم شدن بر روی یک مانع برای حرکت دادن یک شئی یا هل دادن یک شئی در ارتفاع بالاتر از شانه                                      |
| ب : زانو زدن                                                                    | ۱۹ کیلوگرم نیرو                                        | برداشتن یا جابجا نمودن یک قطعه از دستگاه هنگام تعمیر و نگهداری<br>جابجا نمودن اشیا در محیط های کاری سر بسته نظیر تونل ها یا |

|                                                                                                                               |                 |                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|
| کانال های بزرگ                                                                                                                |                 |                   |
| کارکردن با یک اهرم عمودی نظیر دستگیره های کنترل در ماشین آلات سنگین.<br>برداشتن و گذاشتن سینی ها و یا محصول بر روی نوار نقاله | ۱۳ کیلوگرم نیرو | ج : در حالت نشسته |

| جدول ۲                                                                       |                                                        |                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| محدوده های بالایی توصیه شده نیرو در مورد کشیدن و هل دادن بار در راستای عمودی |                                                        |                                                                                               |
| شرایط                                                                        | محدوده بالایی نیرو (برحسب کیلوگرم)                     | مثال هایی از نوع کار                                                                          |
| کشیدن اجسام به سمت پائین ، در ارتفاع بالای سر                                | ۵۵ کیلوگرم نیرو                                        | کارکردن با سیستم کنترل ، گرفتن قلاب نظیر دستگیره ایمنی یا کنترل دستی                          |
|                                                                              | ۲۰ کیلوگرم نیرو                                        | بکار انداختن یک جرثقیل زنجیری ، گیره های برقی، سطح گیره قطری کمتر از ۵ سانتیمتر داشته باشد.   |
| کشیدن به سمت پائین تا ارتفاع شانه                                            | ۳۲ کیلوگرم نیرو                                        | بکار انداختن کنترل ، گرفتن قلاب                                                               |
| کشیدن به سمت بالا ۲۵cm (۱۰in) بالای سطح زمین<br>ارتفاع آرنج ،<br>ارتفاع شانه | ۳۲ کیلوگرم نیرو<br>۱۵ کیلوگرم نیرو<br>۷/۵ کیلوگرم نیرو | بلند کردن یک شیئی با یک دست<br>بلند کردن در یا درپوش                                          |
| فشار دادن به سمت پائین تا ارتفاع آرنج                                        | ۲۹ کیلوگرم نیرو                                        | بسته بندی کردن ، باربندی ، مهر و موم کردن بسته ها                                             |
| فشار دادن به سمت بالا تا ارتفاع شانه                                         | ۲۰ کیلوگرم نیرو                                        | بلند کردن یک گوشه یا انتهای شیئی نظیر یک لوله یا تیر آهن، بلندکردن یک شیئی تا قسمت بالای قفسه |

## برداشتن بار: TLVs<sup>۴</sup>

این TLVs متشکل از سه جدول که حدود وزن ها بصورت کیلو گرم برای برداشتن دو دستی، یک بار برداشتن در ۳۰ درجه صفحه ساجیتال.

یک بار برداشتن کاری است که در آن فشارها مشابه هستند و نقطه شروع و مقصد تکرار می شود و این تنها کاری است که در طول روز انجام می گیرد. سایر کارهای جابجایی دستی مواد از قبیل حمل-هل دادن و کشیدن در این TLVs منظور نشده است و احتیاطات لازم بایستی در به کارگیری TLV در این موقع انجام شود.

این TLVs (جداول ۱ تا ۳) که برای شغل های برداشتن ارائه شده اند بر اساس مدت و زمان استمرارشان، کمتر یا بیشتر از ۲ ساعت در روز و همچنین بر اساس تعداد دفعات تکرار بر حسب تعداد در ساعت بیان می شود همانطوریکه در قسمت تذکرات در هر جدول توضیح داده شده است. در صورت وجود هریک از عوامل یا شرایط کاری که در زیر لیست شده، تصمیمات حرفه ای بایستی برای کاهش وزن، کمتر از اندازه های توصیه شده در TLV انجام شود:

TLV(threshold limit value) <sup>۴</sup>میزان مجاز تماس

- ۱- برداشتن با تعداد دفعات زیاد: بیشتر از ۳۶۰ بار برداشتن در ساعت.
- ۲- شیفت های کاری طولانی: بلند کردن بار که بیش از ۸ ساعت در روز طول می کشد.
- ۳- عدم تعادل بالا: برداشتن بیش از ۳۰ درجه به دور از خط تقارن ساجیتال بدن.
- ۴- حرکات برداشتن سریع بار و حرکاتی با پیچش (برای مثال از بغل به بغل)
- ۵- برداشتن یک دستی.
- ۶- تحت فشار قرار گرفتن در پوسچر های پایین بدن از قبیل برداشتن بار در حالت نشسته یا زانو زده.
- ۷- رطوبت و گرمای بالا.
- ۸- برداشتن اشیاء غیر ثابت (برای مثال مایعات با تغییر مرکز ثقل یا عدم هماهنگی یا تعادل در برداشتن بارهای بصورت چند نفره)
- ۹- وضعیت نامناسب بار در چنگش مناسب: نداشتن دستگیرها و یا دیگر نکات چنگش.
- ۱۰- قدم برداری بی ثبات (برای مثال عدم توانایی در حفظ بدن بر روی دو پا در حالت ایستاده)
- ۱۱- در صورت در معرض ارتعاش بودن تمام بدن در حدود بالاتر از مقادیر TLV ارتعاش کل بدن

### دستورالعمل هایی برای کار بران:

- ۱- مستندات مربوط به TLV برداشتن بار را بخوانید، تا اینکه که شما اساس این TLV s و محدودیت هایشان را بفهمید.
  - ۲- طبقه بندی مدت زمان کارها: به گونه ای که کمتر از یا برابر با مجموع دو ساعت در روز یا بیشتر از مجموع ۲ ساعت در روز باشد.
  - ۳- تکرار برداشتن بار را تعیین کنید (تعداد برداشتن یک بار در یک ساعت)
  - ۴- از جدول TLVs استفاده نمایید- تا اینکه مدت و تکرار برداشتن بار با TLV مطابق باشد.
  - ۵- ناحیه عمودی را تعیین کنید (شکل ۱) که بر اساس موقعیت دست ها در شروع برداشتن بار باشد.
  - ۶- ناحیه افقی برداشتن بار را تعیین کنید (شکل ۱) این کار با اندازه گیری فاصله افقی نقطه میانی قسمت داخلی قوزک پا به قسمت میانی بین دو دست در شروع برداشتن بار باشد.
  - ۷- TLV برای برداشتن بار (kg) را تعیین کنید. همانطوریکه در جدول نشان داده شده است که مطابق با نواحی افقی و قائم در جداول متناسب بر اساس مدت و تکرار می باشد.
  - ۸- کنترل بار را در مقصدمورد توجه قرار دهید. اگر بار در مقصد در یک حالت کنترل شده قرار داده شده است (برای مثال:.....)
- مراحل ۵ تا ۷ را بجای نقطه استارت از نقطه مقصد انجام دهید.

جدول ۱: TLVs برای کارهای برداشتن

$\geq 2$  ساعت کار در روز و با  $\geq 60$  بار برداشتن در ساعت

یا

$< 2$  ساعت در روز با  $\geq 12$  بار برداشتن در ساعت

| ناحیه افقی A                           |                                      |                         | ناحیه افقی |
|----------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|------------|
| B گسترش یافته:                         | متوسط:                               | نزدیک                   |            |
| $60 \text{ تا } 80 \text{ سانتیمتر} <$ | $30 \text{ تا } 60 \text{ سانتیمتر}$ | $> 30 \text{ سانتیمتر}$ |            |

|                                                                                                  |            |                                                                      |                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| <b>C</b><br>محدوده دسترسی<br>یا ۳۰ سانتیمتر<br>بالتر از شانه به<br>۸ سانتیمتر زیر<br>ارتفاع شانه | ۱۶ کیلوگرم | ۷ کیلوگرم                                                            | <b>D</b><br>هیچ محدوده ایمنی<br>برای برداشتن تکراری<br>مشخص نشده است |
| <b>E</b><br>ارتفاع بند انگشت<br>به پایین شانه                                                    | ۳۲ کیلوگرم | ۱۶ کیلوگرم                                                           | ۹ کیلوگرم                                                            |
| <b>E</b><br>ساق پا به ارتفاع<br>انگشت بند                                                        | ۱۸ کیلوگرم | ۱۴ کیلوگرم                                                           | ۷ کیلوگرم                                                            |
| سطح (کف) یا ارتفاع<br>وسط ساق پا                                                                 | ۱۴ کیلوگرم | <b>D</b><br>هیچ محدوده ایمنی<br>برای برداشتن تکراری<br>مشخص نشده است | <b>D</b><br>هیچ محدوده ایمنی<br>برای برداشتن تکراری<br>مشخص نشده است |

پا نوشته بر جدول ۱ تا ۳:

**A:** فاصله از قسمت میانی بین قسمت داخلی استخوان قوزک پا و بار

**B:** کار برداشتن نبایستی شروع و پایان یابد در دسترسی افقی بیش از ۸۰ سانتیمتر از قسمت میانی بین بخش داخلی استخوان قوزک پا (شکل ۱)

**C:** کارهای برداشتن روتین بار نبایستی شروع و پایان یابد در ارتفاعی که بزرگتر از ۳۰ سانتیمتر بالاتر از شانه ها یا بیشتر از ۱۸۰ سانتیمتر بالای سطح کف می باشد (شکل ۱)

**D:** کارهای برداشتن روتین بار نبایستی برای قسمت هایی که در جدول سایه دار شده است انجام شود. هنوز شواهدی برای اینکه برای این قسمت ها نیز حدود مجاز تعیین کند در دسترسی نیست. قضاوت های حرفه ای ممکن است برای این موضوع تعیین کننده باشد اگر تکرار و یا وزن بار ایمن شده باشد.

**E:** نشانه های اختصاصی آناتومیک برای ارتفاع بند انگشت فرض شده است که کارگر در حالت ایستاده با بازوهای آویزان از بغل می باشد.

جدول ۲: TLVs برای کارهای برداشتن بار

<۲ ساعت در روز با >۱۲ و  $\geq ۳۰$  بار برداشتن در ساعت

یا

$\geq ۲$  ساعت کار در روز با <۶۰ و  $\geq ۳۶۰$  بار برداشتن در ساعت

| ناحیه افقی A                                 |                            |                       | ناحیه عمودی |
|----------------------------------------------|----------------------------|-----------------------|-------------|
| <b>B</b> گسترش یافته:<br>۶۰ تا ۸۰ سانتیمتر < | میانی<br>۳۰ تا ۶۰ سانتیمتر | نزدیک<br>>۳۰ سانتیمتر |             |

|                                                               |                                                               |            |                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| D<br>هیچ محدوده ایمنی<br>برای برداشتن تکراری<br>مشخص نشده است | ۵ کیلوگرم                                                     | ۱۴ کیلوگرم | C<br>محدوده دسترسی یا ۳۰<br>سانتیمتر بالاتر از شانه به<br>۸سانتیمتر زیر ارتفاع شانه |
| ۷ کیلوگرم                                                     | ۱۴ کیلوگرم                                                    | ۲۷ کیلوگرم | E<br>ارتفاع بند انگشت به پایین<br>شانه                                              |
| ۵ کیلوگرم                                                     | ۱۱ کیلوگرم                                                    | ۱۶ کیلوگرم | E<br>ارتفاع قسمت میانی ساق<br>پا به ارتفاع بند انگشت                                |
| D<br>هیچ محدوده ایمنی<br>برای برداشتن تکراری<br>مشخص نشده است | D<br>هیچ محدوده ایمنی<br>برای برداشتن تکراری<br>مشخص نشده است | ۹ کیلوگرم  | کف به قسمت میانی ساق<br>پا                                                          |

جدول ۳: TLVs برای کارهای برداشتن:  
 $< 30$  و  $\geq 360$  بار برداشتن در ساعت

| ناحیه افقی A                                                  |                                                               |            | ناحیه قائم                                                               |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------|
| D<br>هیچ محدوده ایمنی<br>برای برداشتن تکراری<br>مشخص نشده است | D<br>هیچ محدوده ایمنی<br>برای برداشتن تکراری<br>مشخص نشده است | ۱۱ کیلوگرم | C<br>حد دسترسی از ۳۰<br>سانتیمتر بالا به<br>۸سانتیمتر زیر<br>ارتفاع شانه |
| ۵ کیلوگرم                                                     | ۹ کیلوگرم                                                     | ۱۴ کیلوگرم | E<br>ارتفاع بند انگشت<br>به شانه                                         |
| ۲ کیلوگرم                                                     | ۷ کیلوگرم                                                     | ۹ کیلوگرم  | E<br>ارتفاع قسمت<br>میانی ساق پا به<br>ارتفاع بند انگشت                  |

|                                                                   |                                                                   |                                                                |                            |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------|
| <b>D</b><br>هیچ محدوده ایمنی<br>برای کار تکراری تعریف<br>نشده است | <b>D</b><br>هیچ محدوده ایمنی<br>برای کار تکراری تعریف<br>نشده است | <b>D</b><br>هیچ محدوده ایمنی برای کار<br>تکراری تعریف نشده است | کف تا قسمت میانی<br>ساق پا |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------|

\*رمز فروش جداول شماره یک الی سه ضمیمه از<sup>۵</sup>ACGIH می باشد.