

هفتمین سال همایش

استاندارد و ایمنی لیفتینگ

اصول لیفتینگ و تهیه لیفتینگ پلن

Rigging & Operation Method For Lifting Plan

کارگاه یک روزه به مدت ۸ ساعت

۹۸/۶/۵

27th August 2019

سرفصل های کارگاه :

- آشنایی در خصوص انواع مختلف و رایج جرثقیل ها
- آشنایی با کاربرد جدول باربرداری و نحوه استفاده صحیح از آن
- آشنایی با شرایط و مسئولیت های اپراتور جرثقیل واجد صلاحیت
- آشنایی کامل با وظایف ، مسئولیت ها و نکات ایمنی مربوط به ریگری
- آشنایی با نکات مهم و ضروری در خصوص کار کردن همزمان ۲ جرثقیل
- آشنایی با تعاریف و اصطلاحات مربوط به ریگری و تجهیزات باربرداری
- آشنایی با نکات مهم در خصوص سرویس و نگهداری جرثقیل های متحرک
- آشنایی با نواحی مختلف باربرداری و آماده کردن محل باربرداری برای شروع کار
- آشنایی با نکات ایمنی مربوط به بسکت های کار در ارتفاع ، حمل مصدوم و طراحی آنها
- آشنایی کامل در خصوص انواع مختلف ادوات و تجهیزات باربرداری و استانداردهای مربوط به آن

دوره آموزشی: آشنایی با اصول بار برداری

تهیه و تنظیم : ناصر ملکی

کارشناس ارشد رشته مدیریت ایمنی، دانشگاه بهداشت و محیط زیست (HSE) و
استاد سراسری

0



- در گذشته ریگر به فردی گفته می شد که مسئول باز و بستن بادبان کشتی ها بود. امروزه ریگر در عملیات باربرداری (**LIFTING**) به فردی اطلاق می شود که آموزش های لازم در باره ی حمل و جابه جایی ایمن بار و انواع روش های بستن بار را فرا گرفته و با هماهنگی های لازم با راننده ی جرثقیل بار و تجهیزات را جابه جا می کند. ماهیت کار ریگری ایجاب می کند که ریگر از روحیه و اعتماد به نفس بالایی برخوردار بوده و بتواند به شکل گروهی کار کند.
- ریگر همانند سایر افراد درگیر در عملیات جابه جایی بار نیازمند گذراندن دوره های آموزشی لازم و کسب مهارت در این زمینه است. نقش این فرد از آنجایی اهمیت می یابد که میداند در صورت بستن نادرست یک بار ، حوادث خطرناکی مانند مرگ و آسیب شدید به اموال ، تجهیزات و محیط زیست دور از انتظار نیست. جرثقیل های امروزی به گونه ای طراحی شده اند که با خطای راننده سیستم های کنترلی دستگاه عمل کرده و جلوی ادامه ی کار را می گیرند. ولی اگر ریگر اشتباه کند هیچ گونه تضمین و تمهیدی برای پیشگیری از حادثه وجود ندارد. چه بسا حوادثی که با اشتباه ریگر روی داده و خسارت سنگینی را به شرکت ها تحمیل نموده است.
- ریگری به نوعی ، از مهمترین بخش های عملیات باربرداری است که در عین این که وقت گیر و زمان بر است ، نتیجه ی درست ان بسیار اثربخش بوده و از نظر اقتصادی حائز اهمیت است.

- علامت ده فردی است که آموزش های لازم در باره ی علامت های درست و استاندارد را فرا گرفته و به نوعی هماهنگ کننده و عامل ارتباطی بین راننده و ریگر است.
- این فرد با دادن علائم درست به راننده جرثقیل ،نقش مهمی در عملیات ایمن و جابه جایی درست بار به عهده دارد.
- در مناطقی که راننده ی جرثقیل به هر دلیل قادر به دیدن محل فرود بار نباشد علامت ده به نوعی با بررسی همه جانبه ی محل بار و هماهنگی با ریگر،فرمان های لازم را به راننده ی جرثقیل می دهد.راننده ، در حین کار موظف است فقط فرمان های این شخص، عمل کرده و بار را جابه جا کند.
- لازم به ذکر است در کشور ایران با توجه به شرایط کار،وظایف ریگر و علامت ده به نوعی با یک دیگر ادغام شده و ریگر ، هم در بستن بار و هم در دادن علامت به راننده عمل می کند.

قبل از شروع توضیحات بیشتر در خصوص ریگری و عملیات بار برداری، لازم است که در مورد انواع مختلف و رایج جرثقیل ها اطلاعاتی داشته باشید و تا حدودی با آنها آشنا شوید .

• طبقه بندی جرثقیل ها بر اساس استاندارد ASME

۱- جرثقیل های صنعتی : Industrial Crane

. جرثقیل سقفی Overhead Crane

. جرثقیل دروازه ای Gantry Crane

. جرثقیل بازویی Jib Crane

2 - جرثقیل های ساختمانی : Construction Crane

. جرثقیل های متحرک (زنجیری Crawler، کامیونی Boom Truck و هیدرولیک)

. جرثقیل های برجی Tower Crane

. جرثقیل نصب روی کشتی Derricks

با توجه وضعیت کنونی استفاده از جرثقیل ها در صنایع مختلف کشور و انواع پر کاربرد و رایج جرثقیل ها طبق تقسیم بندی زیر شرح داده خواهد شد. همه ی جرثقیل های متحرک دارای توانایی های تنظیم طول بوم ،بالا و پایین بردن ، چرخاندن بار و حرکت در محوطه های کاری میباشند.

الف) بوم تراک یا نصب روی کامیون Boom Truck با بازوی خشک یا مفصلی که شامل سه نوع ذیل هستند: (نصب دکل در عقب وسط و جلو)



برای جابجایی بارهای سنگین و نیمه سنگین به کار رفته و شامل دو نوع تلسکوپي (هیدروليکی) و بوم خشک (مشبک)



تصویر یکی از انواع مختلف جرثقیل تلسکوپي یا هیدروليکی در دو حالت

چند مدل دیگر از جرثقیل های

تلسکوپی موبایلی

نصب شده روی کشنده





چند مدل از جرثقیل های موبایلی

بوم خشک یا مشبک

نصب شده بر روی کشنده

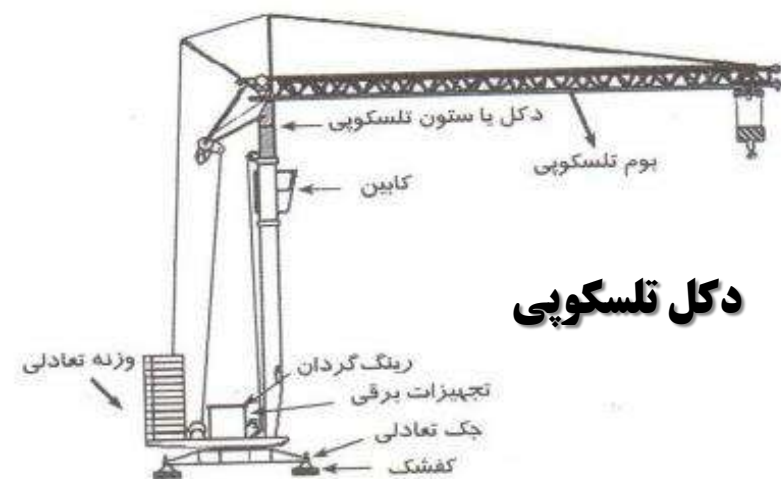
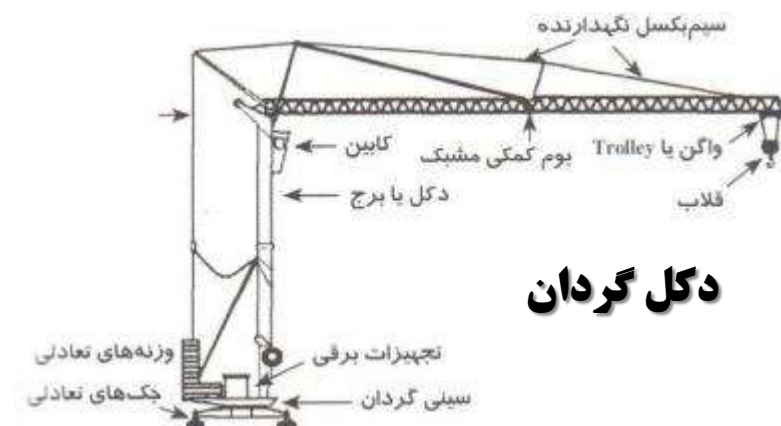


این جرثقیل ها به دلیل این که در زمین های نا هموار میتوانند کار کنند و قدرت مانور زیادی دارند به این عنوان نامیده میشوند.



۲- جرثقیل های برجی : Tower Crane

الف) جرثقیل برجی خود برپا: self-Erecting tower crane







۳- جرثقیل های دروازه ای : Gantry Crane



نیم دروازه ای



۴- جرثقیل های سقفی : Overhead Crane

جرثقیل سقفی



جرثقیل دیواری



۵- جرثقیل هایی که در بنادر و کشتی ها کاربرد دارند :

اشاره به دو مدل دروازه ای پایه ثابت Pedestal Crane و دروازه ای پایه متحرک Port Crane



پایه ثابت



پایه متحرک



۶- جرثقیل های نصب شده روی واگن قطار :



- ۱- برای انجام هر گونه عملیات تعمیراتی ، جرثقیل را در محلی که برای این کار مشخص شده است مستقر کنید.
- ۲- قلاب دستگاه را پایین آورده و محکم به جایی ببندید.
- ۳- بوم جرثقیل را تا حد ممکن پایین آورده و آن را محکم کنید .
- ۴- کلیه کنترل ها را در وضعیت خاموش قرار دهید و تمام ابزار های عملیاتی را به وسیله ترمز ، ضامن یا سایر تجهیزات برای جلوگیری از حرکت ناخواسته قفل کنید.
- ۵- در زمان تعمیرات حتما دستگاه را خاموش کنید.
- ۶- نیروی محرکه ی دستگاه را متوقف کنید.
- ۷- قبل از شل کردن یا در آوردن اجزای هیدرولیکی ، فشار روغن هیدرولیک را از تمامی مدار های هیدرولیک کاهش دهید.
- ۸- علائم هشدار دهنده یا علائم خارج از سرویس بودن دستگاه را نصب کنید.
- ۹- بعد از این که تعمیرات انجام شد تا زمانی که کلیه حفاظ ها مجددا نصب نشده ، هوای موجود در سیستم هیدرولیک خالی نشده ، تجهیزات ایمنی مجددا فعال نشده و تجهیزات تعمیر و نگهداری خارج نشود جرثقیل نباید مشغول به کار شود.
- ۱۰- هنگام بالا رفتن از جرثقیل و برسی بوم ، هرگز سیم بکسل را نگیرید ، زیرا به علت لغزندگی سیم بکسل احتمال سر خوردن وجود دارد .
- ۱۱- هرگز در هنگام تعمیرات زیر بوم یا روی آن ناستید.
- ۱۲- داخل حفره های بوم دست نبرید مگر این که قسمت های خطرناک کاملاً مهار شده باشند.
- ۱۳- هنگام انجام تعمیرات در اطراف جرثقیل علائم هشدار دهنده ایمنی به فاصله ۱۵ متری نصب شود.
- ۱۴- هیچ گونه ابزار و وسایل تعمیراتی را در داخل دستگاه به جای نگذارید.
- ۱۵- قبل از بستن هر قطعه روی دستگاه از صحت عملکرد آن مطمئن شوید .

از جمله خطر های حادثه ساز مرتبط با کار ریگری می توان موارد زیر را نام برد:

- ۱- نا آگاهی ریگر از ظرفیت مجاز تجهیزات باربرداری
- ۲- نا آگاهی ریگر نسبت به تجهیزات خراب و به کارگیری آنها
- ۳- آشنا نبودن ریگر از شاخصهایی که باعث کاهش ظرفیت جرثقیل می شود
- ۴- استفاده از تجهیزات نا ایمن
- ۵- استفاده ی نادرست از جرثقیل
- ۶- شرایط بد آب و هوایی (طوفان ،بارندگی شدید و باد شدید و ...)
- ۷- خطر تماس با خطوط انتقال برق

۱. ریگر باید دوره های آموزشی لازم را قبل از شروع کار طی نماید و گواهینامه ی مخصوص پایان دوره یا کارت ریگری را دریافت کند. معمولا برای آموزش ریگری دو سطح مطرح است. سطح مقدماتی یا ریگر درجه ۲ و سطح پیشرفته یا ریگر درجه ۱

۲. ریگر باید دانش مقدماتی در زمینه ریاضیات و درک فرمول موجود و مرتبط با کار را داشته باشد.

برای تخمین وزن حدودی بار میتوان از روشهای زیر استفاده کرد:

۱ مشاهده وزن بار که روی جعبه یا خود بار توسط سازنده نوشته شده .

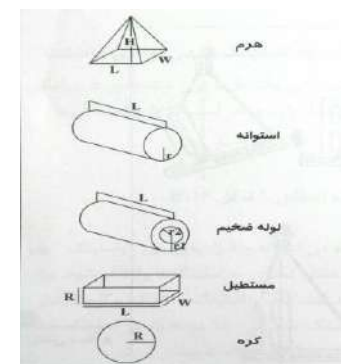
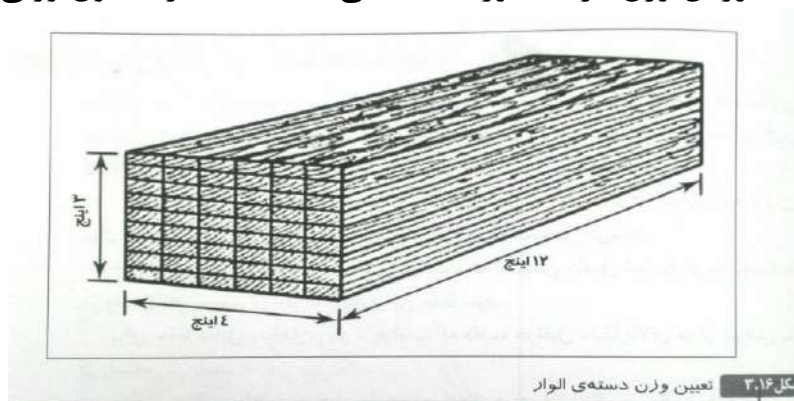
۲ به دست آوردن وزن بار با مراجعه به برگه ها و اسناد مربوط به یار که سازنده ارائه میکند .

۳ در صورتی که بار هنوز روی کفی تریلی یا کامیون باشد به کمک باسکول میتوان از وزن دقیق بار مطلع شد .

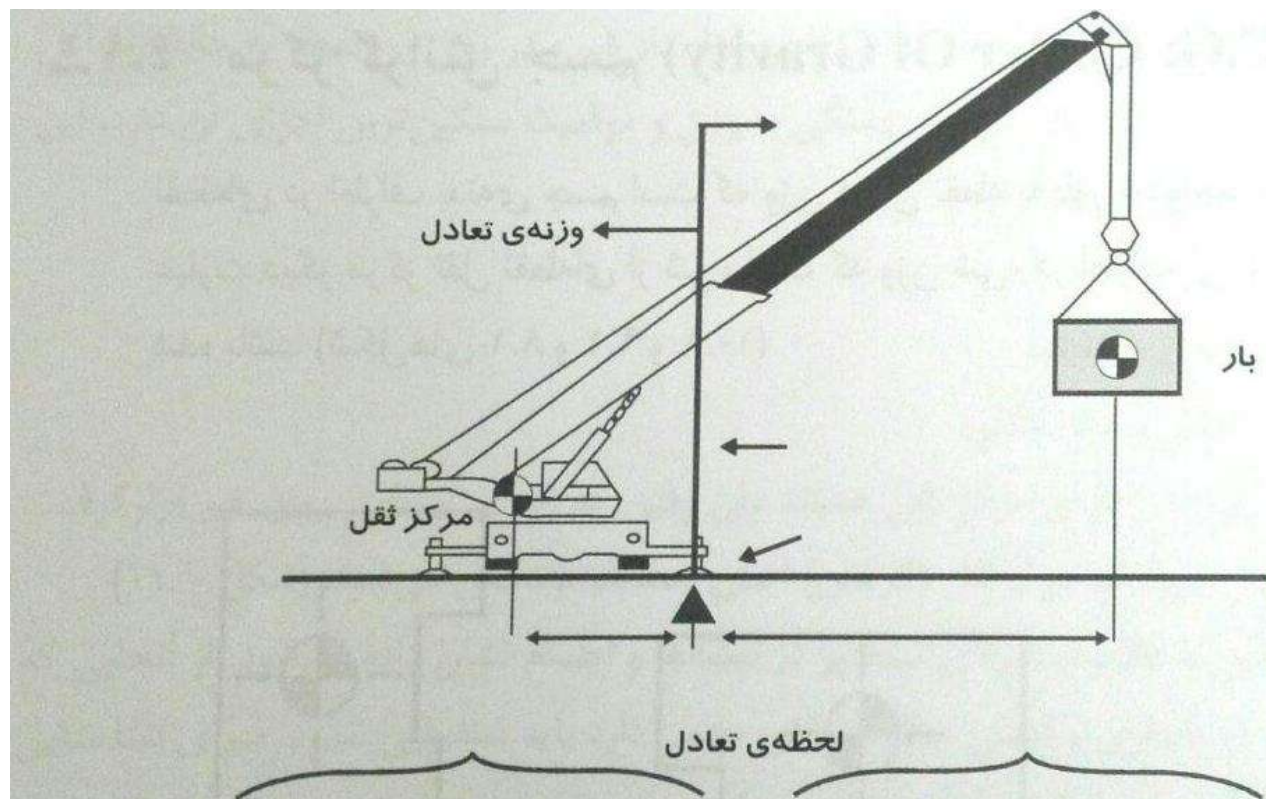
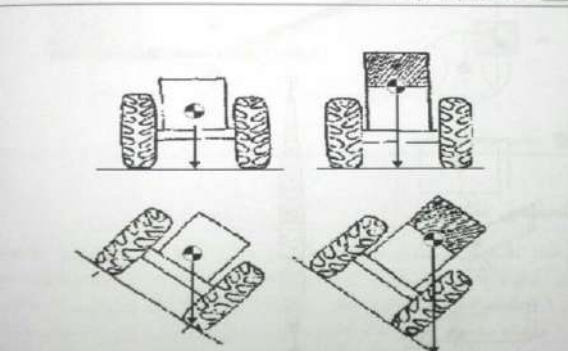
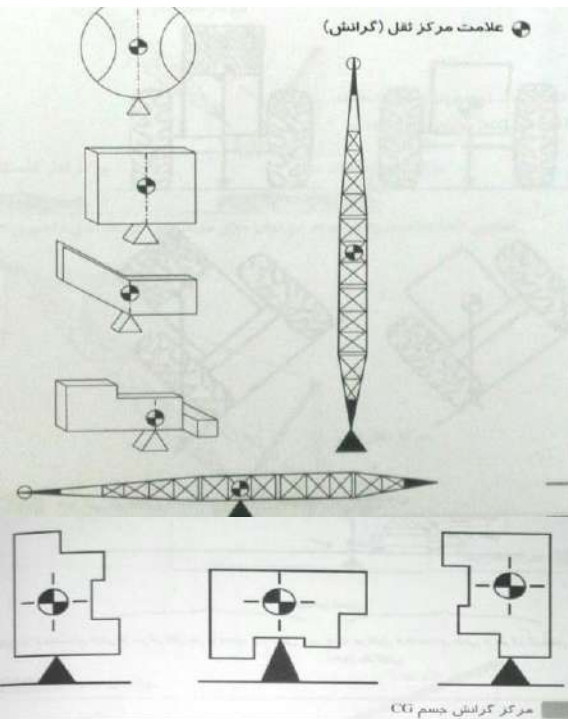
۴ به دست آوردن وزن بار به صورت تخمینی با استفاده از جداول وزنی مواد .

جدول وزن مواد

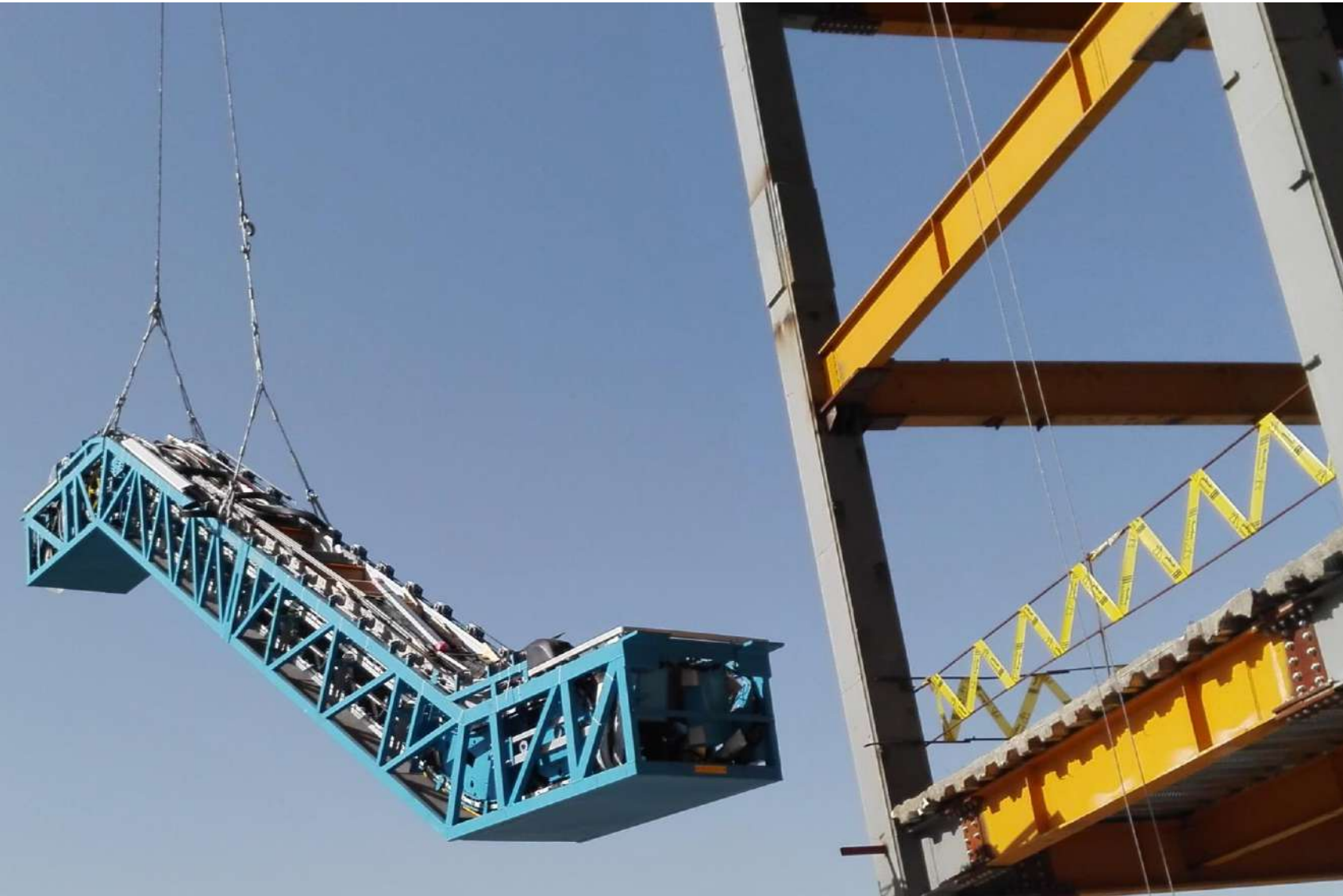
وزن (Kg/M3)	ماده
۲۷۰۰	آلومینیوم
۸۵۰۰	برنج
۲۱۰۰	آجر
۱۴۵۰	زغال سنگ
۸۸۰۰	مس
۲۴۰۰	بتن
۷۷۰۰	فولاد
۱۱۲۰۰	سرب
۸۰۰	روغن
۱۱۲۰	کاغذ
۱۰۰۰	آب
۸۰۰	چوب

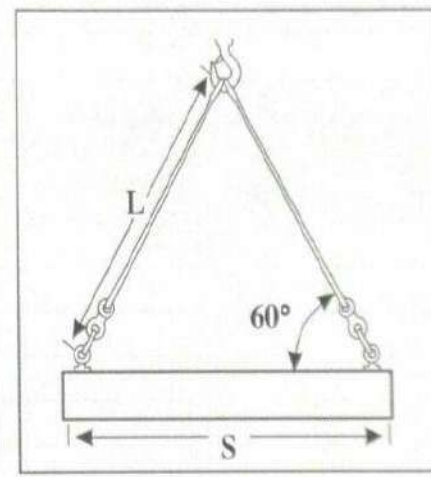
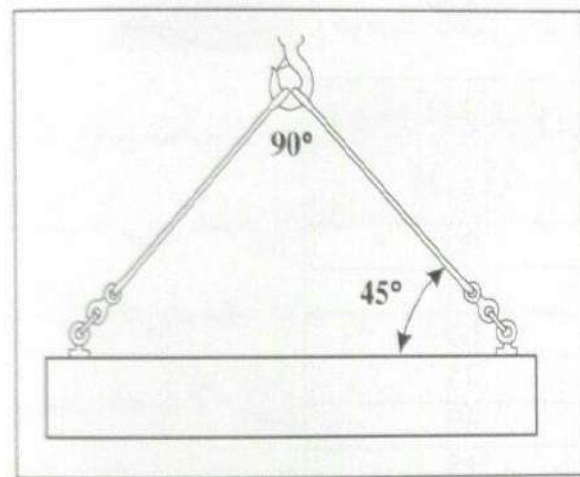
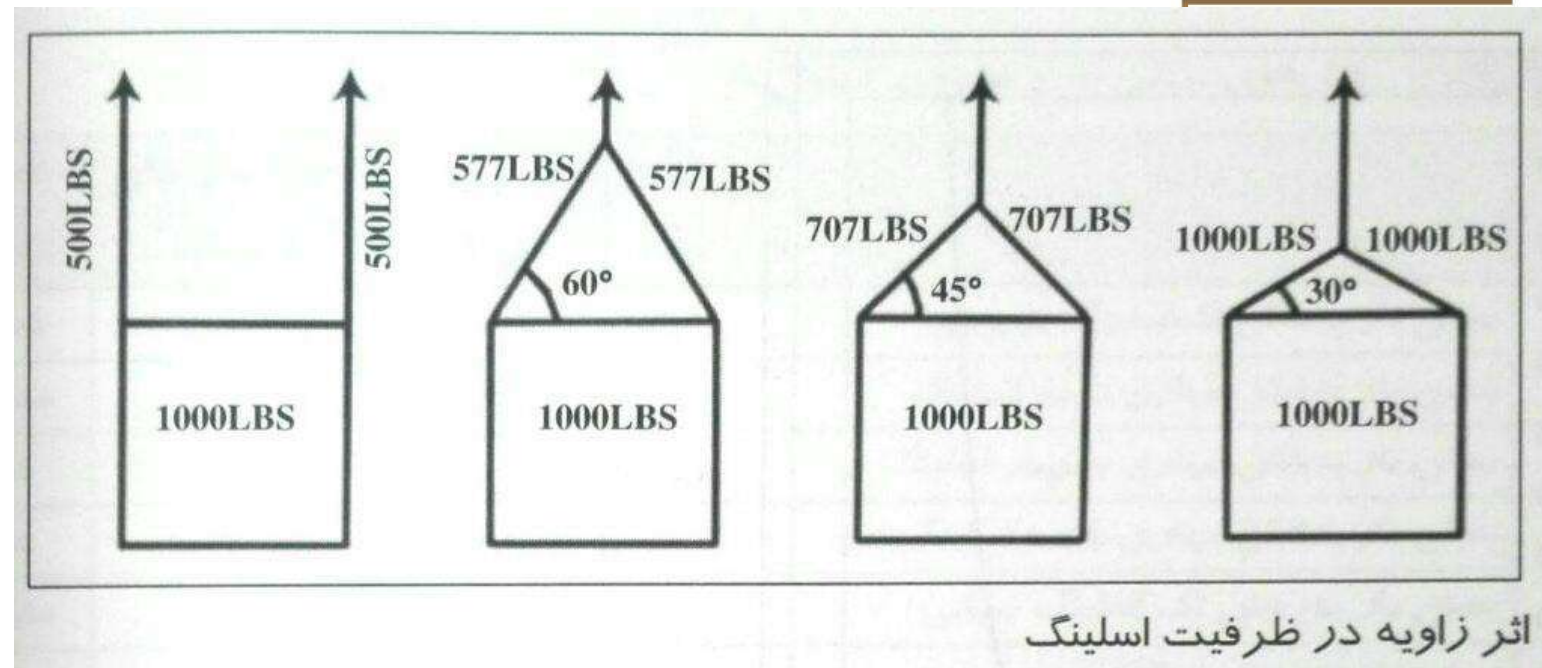
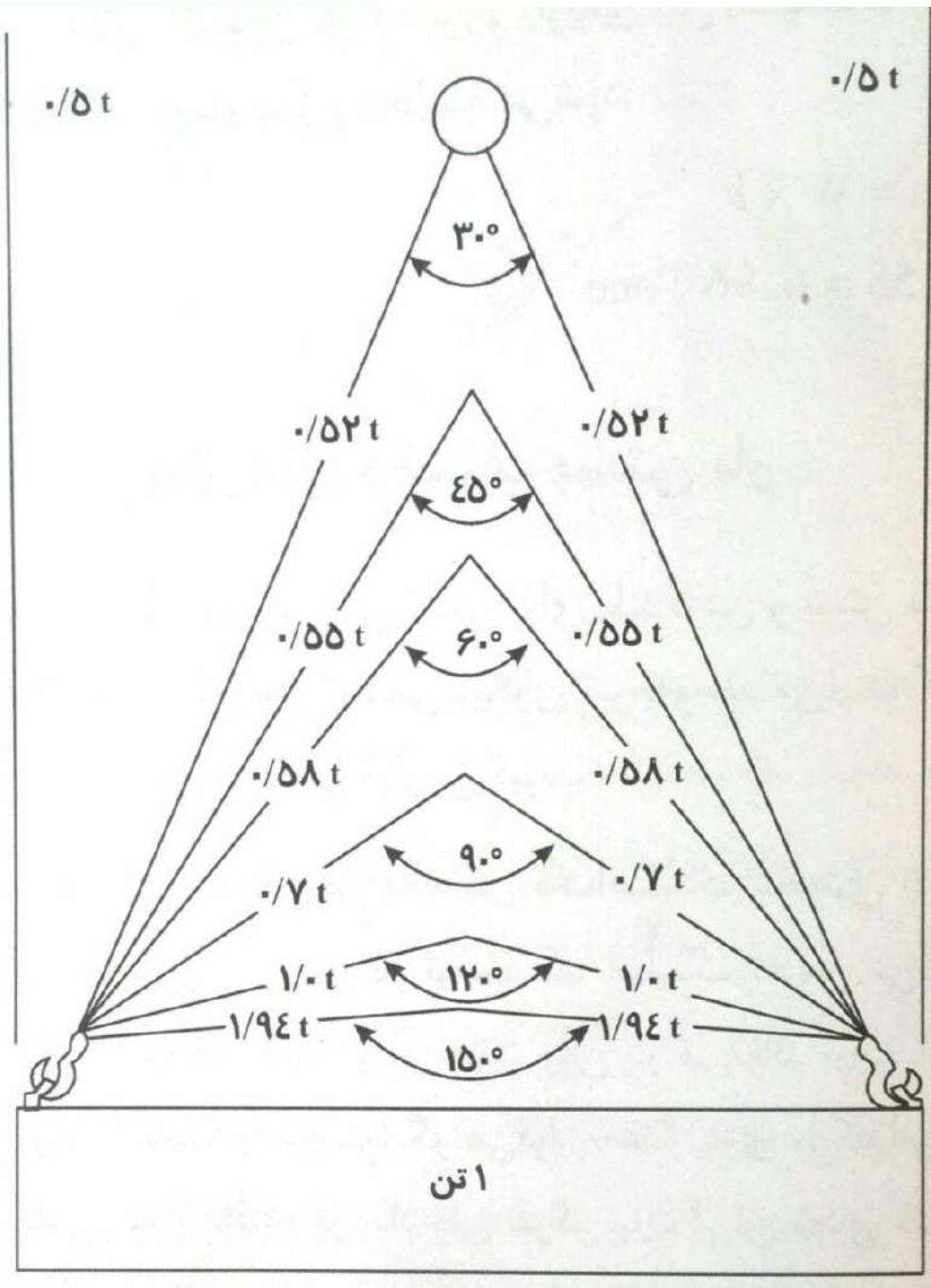


هر باری، هرچند نامتقارن دارای یک مرکز گرانش بار است، که بایستی ریگر توانایی تشخیص صحیح آن را داشته باشد.

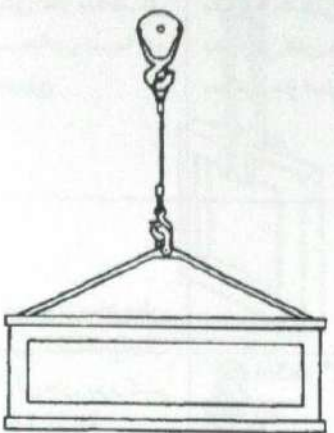
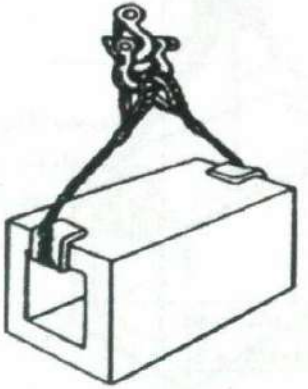
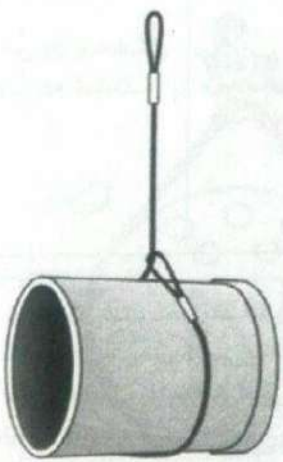


وزن بار x فاصله ی افقی از مرکز ثقل بار تا محور واژگونی = وزن جرثقیل x فاصله ی افقی از مرکز گرانش جرثقیل تا محور واژگونی

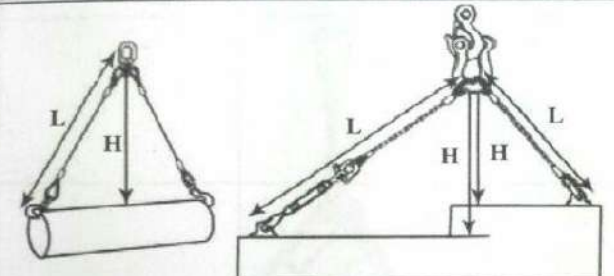
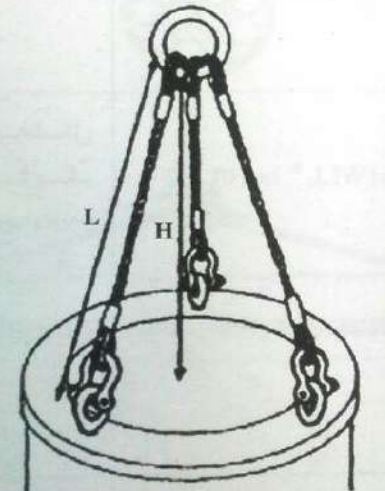
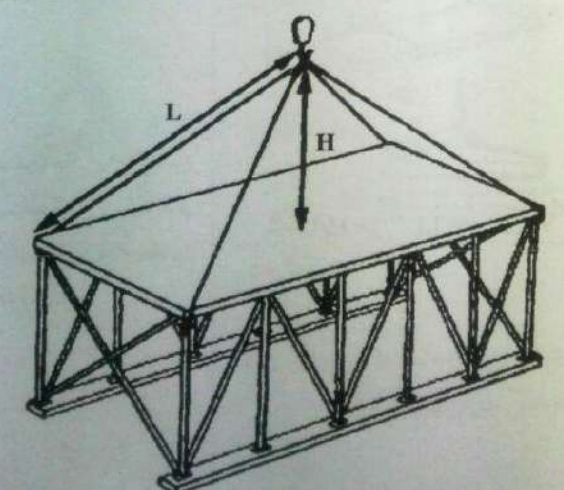


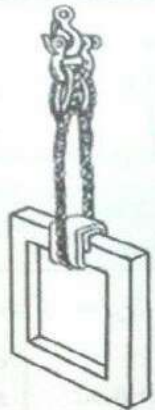
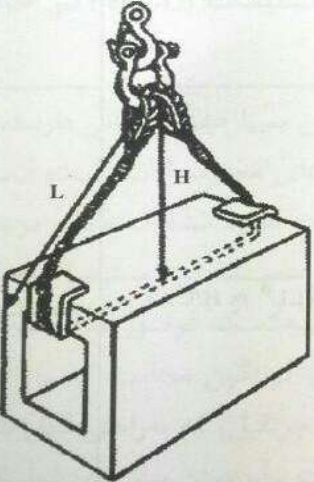
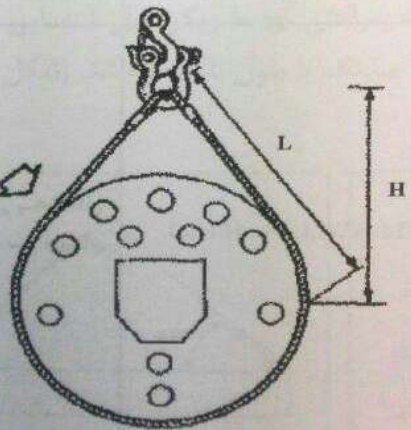


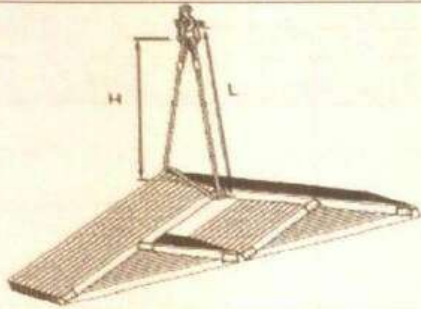
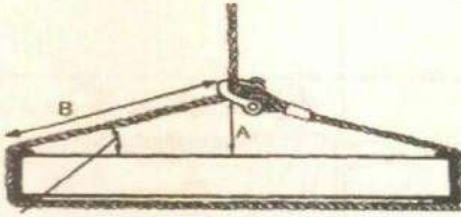
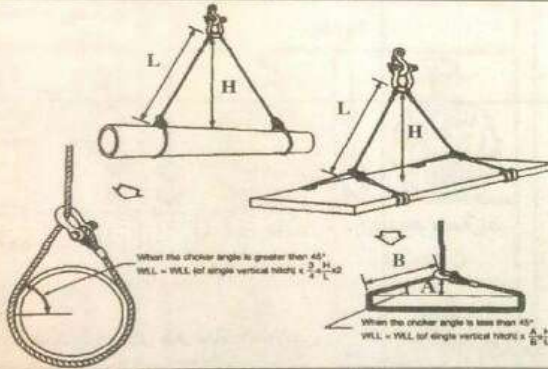
زوایای قابل شناسایی
برای ریگر

شکل	فرمول	روش
	$SWL = 8d^2$ $d = \text{قطر سیم بکسل بر حسب اینچ}$ $SWL = \text{میزان ظرفیت مجاز}$	بلند کردن بار تک اسلینگ عمودی Single Vertical Hitch
	$SWL = 16d^2$	بلند کردن بار در حالت بسکتی Single Basket Hitch
	$SWL = 0.75 \times 8d^2$	بلند کردن بار در حالت خفتی Choker Sling Hitch

هر ۱ سانتیمتر برابر است با ۰.۳۹۴ اینچ
 کیلوگرم $۸ * (۰.۳۹۴) * (۰.۳۹۴) = ۱۲۴۲$

شکل	فرمول به دست آوردن ظرفیت اسلینگ	نام روش بستن بار
	$WLL = (WLL^*) \times H/L \times 2$	بستن بار به شکل مهاری با دو اسلینگ
	$WLL = (WLL^*) \times H/L \times 3$	بستن بار به شکل مهاری با سه اسلینگ
	$WLL = (WLL^*) \times H/L \times 4$	بستن بار به شکل مهاری با چهار اسلینگ

نام روش بستن بار	فرمول به دست آوردن ظرفیت اسلینگ	شکل
بستن بار به شکل بسکتی با یک اسلینگ عمودی	$WLL = (WLL^*) \times 2$	
بستن بار به شکل بسکتی با یک اسلینگ زاویه دار	$WLL = (WLL^*) \times H/L \times 2$	
بستن بار به شکل بسکتی با دو اسلینگ با ساق‌های زاویه دار	$WLL = (WLL^*) \times H/L \times 4$	

نام روش بستن بار	فرمول به دست آوردن ظرفیت اسلینگ	شکل
بستن بار به شکل بسکتی با دو دورپیچ	باتوجه به شرایط مانند بستن بار به روش‌های بسکتی تک اسلینگ یا بسکتی دو اسلینگ می‌باشد.	
بستن بار به روش خفقی تک اسلینگ با زاویه‌ی بزرگتر از ۴۵ درجه	$WLL = (WLL^*) \times 3/4$	
بستن بار به روش خفقی تک اسلینگ با زاویه‌ی کمتر از ۴۵ درجه	$WLL = (WLL^*) \times A/B$	
بستن بار به شکل خفقی دو اسلینگ	زاویه بیشتر از ۴۵ درجه: $WLL = (WLL^*) \times 3/4 \times H/L \times 2$ زاویه کمتر از ۴۵ درجه: $WLL = (WLL^*) \times A/B \times H/L \times 2$	

توضیحات:
 WLL^* : ظرفیت مجاز تک اسلینگ در روش بستن عمودی

در ستون افقی جدول بار، طول بوم (برحسب متر) و در ستون عمودی، شعاع بار (فاصله مرکز چرخش بار تا مرکز گرانش بار) درج شده. هدف از تفسیر این جدول ، درک درست راننده و ریگر از میزان بار مجاز در فواصل و زوایای مختلف در حین بار است.

عوامل موثر در تعیین ظرفیت بار برداری عبارتند از:

زاویه بوم جرثقیل - طول بوم جرثقیل - شعاع عملیاتی - منطقه عملیاتی - تعداد سیم بکسل درگیر - وزن ناخالص - وزن خالص و کسر ظرفیت

تجهیزات اضافی حمل بار شامل :

سیم بکسل بار - شاهین - بوم کمکی - وزن قرقره - وزن قلاب و ... که میتواند وزن بسیار زیادی را به جرثقیل وارد کند و به طور قابل ملاحظه ای ظرفیت دستگاه را پایین بیاورد.

به طور رایج منظور از طول بوم همان طول اصلی دستگاه است ، در واقع طول بوم فاصله بین پین های ته بوم تا مرکز قرقره سر بوم است .

NK-350E-III RATED LIFTING CAPACITY (1)

طول بوم (m)

شعاع (m)

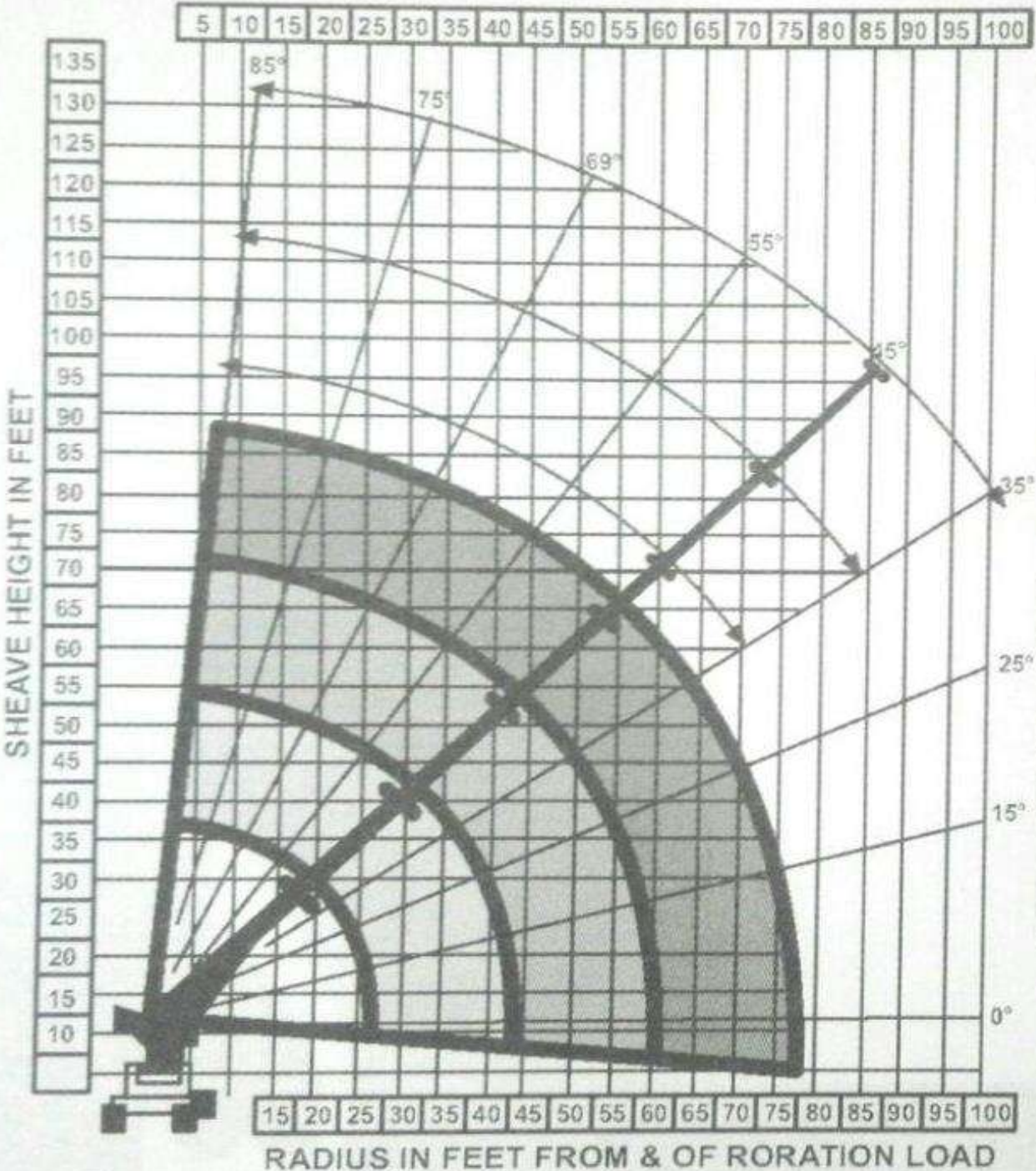
	10.7	14.6	13.5	22.3	26.2	30.1	34
2.5	35.00						
3.0	35.00	23.50	18.50				
3.5	30.00	23.50	18.50	15.00			
4.0	26.40	23.50	18.50	15.00			
4.3	24.70	23.50	18.50	15.00	13.00		
5.0	21.40	20.80	18.50	15.00	13.00	10.00	
5.3	20.10	19.70	18.50	15.00	13.00	10.00	
6.2	17.05	16.90	16.30	15.00	13.00	10.00	8.00
6.5	16.20	16.00	15.60	14.45	13.00	10.00	8.00
7.0	14.80	14.60	14.60	13.55	12.25	10.00	8.00
8.0	12.40	12.35	12.20	11.95	10.95	10.00	8.00
9.0	10.40	10.05	9.95	10.30	9.75	8.90	8.00
9.2		9.70	9.55	9.95	9.50	8.70	8.00
10.0		8.40	8.25	8.65	8.75	8.10	7.40
11.0		7.05	6.90	7.30	7.60	7.40	6.70
12.0		5.95	5.80	6.20	6.50	6.80	6.20
13.0		5.00	4.85	5.30	5.60	5.80	5.70
14.0			4.10	4.55	4.85	5.05	5.30
16.0			2.90	3.35	3.65	3.85	4.05
16.5			2.65	3.10	3.40	3.65	3.80
18.0				2.50	2.75	3.00	3.15
20.0				1.80	2.10	2.30	2.45
20.5				1.65	1.95	2.15	2.30
22.0					1.55	1.75	1.90
24.0					1.10	1.30	1.45
24.5					1.00	1.20	1.35
26.0						0.95	1.10
28.0						0.65	0.75
28.5							0.70
30.0							0.50
30.5							0.45

ناحیه شکست ساختاری

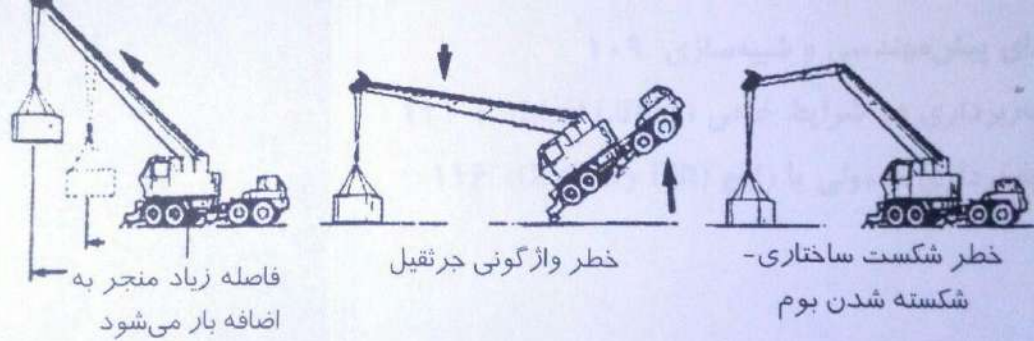
ناحیه واژگونی

تمام این اعداد در صورتی با واقعیت تطابق دارند که:

دستگاه نو باشد، جکهای تعادلی کاملاً باز و مساوی باشند، جرثقیل تراز باشد، زمین زیر جکها سفت و محکم باشد.



ROOM RADIUS	ALL ROOMS RETRACTED			
5	44.000			
9	30.000	28.500		
10	27.500	25.000		
12	23.000	20.000	19.000	
15	19.000	16.000	15.500	14.500
20	14.500	12.500	11.500	11.000
25	7.500	9.500	9.000	8.500
30		8.000	7.500	7.200
35		6.500	6.000	6.000
40		5.000	5.200	5.000
45			4.000	4.200
50			3.400	3.600
55			2.700	2.900
60			800	2.500
65				2.000
70				1.500
76				300



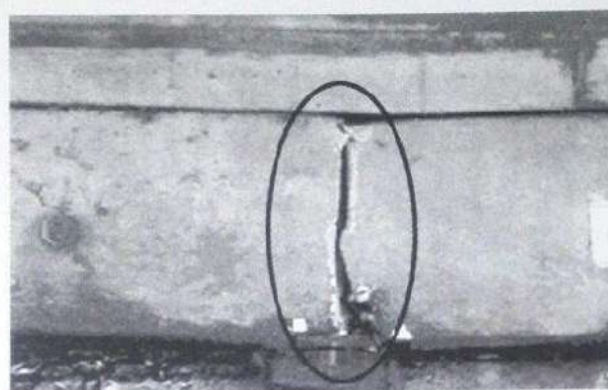
شکل ۲۶.۴ خطر واژگونی و شکست ساختاری با توجه به تغییر شعاع



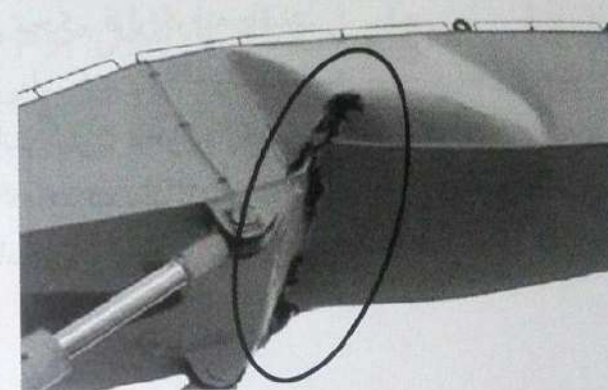
شکل ۱۹.۴
واژگونی جرثقیل



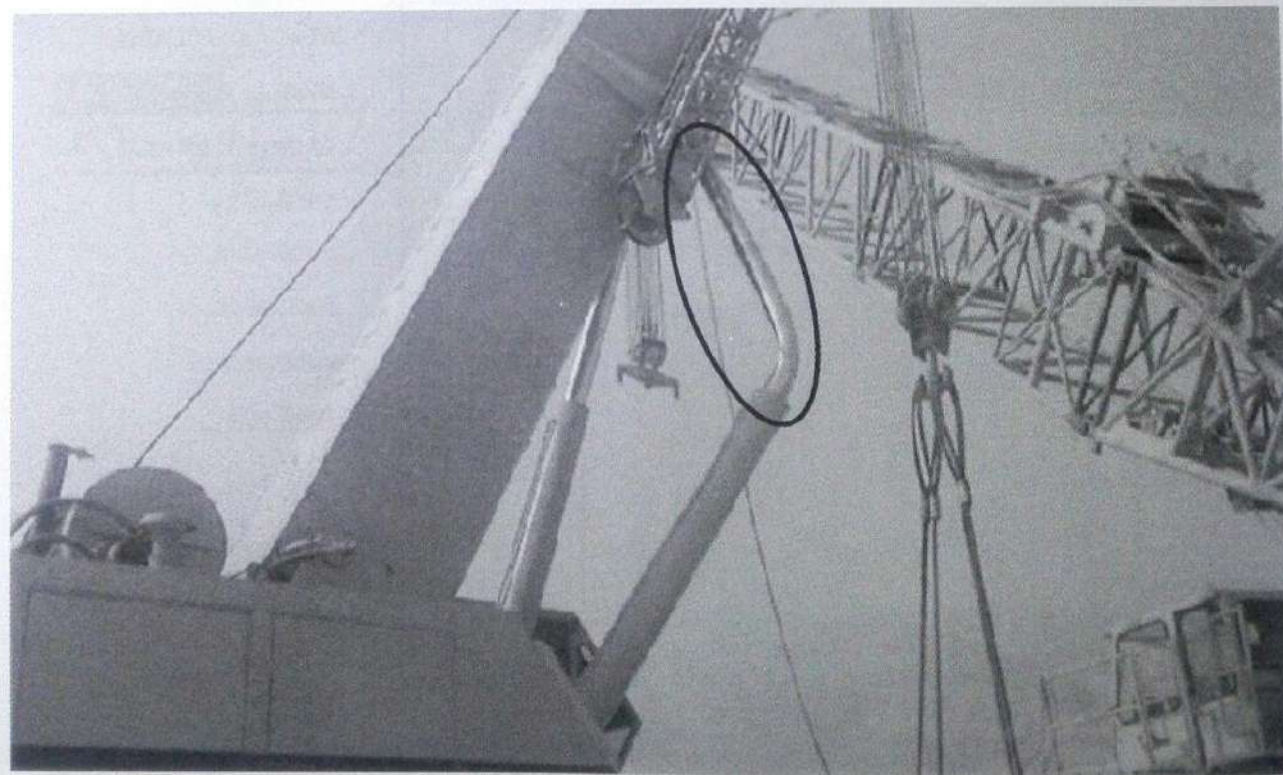
شکل ۲۰.۴
واژگونی جرثقیل



شکل ۱۷.۴ شکست ساختاری سینی گردان



شکل ۱۶.۴ شکست ساختاری بوم



شکل ۱۸.۴ شکست ساختاری سیلندر زیر بوم

شرایط و مسئولیت های اپراتور جرثقیل واجد صلاحیت :

- حداقل سن ۱۸ سال قانونی
- داشتن گواهینامه ی پایه ی یک و ویژه جرثقیل
- قدرت بینایی ۲.۳ در یک چشم و در چشم دیگر ۲.۵ در تست اسنل (snellen)
- قادر به شناسایی و تشخیص رنگها از یکدیگر باشند (تست کور رنگی ایشی هارا)
- قدرت شنوایی خوب
- توانایی فیزیکی مناسب (چابکی و قدرت بدنی) و داشتن سرعت واکنش کافی در مواقع اضطراری
- نداشتن هیچ گونه نقص جسمانی یا ناهنجاری های روحی و روانی مانند اضطراب و استرس بیش از حد ، یا غشی بودن و ...
- معاینات پزشکی راننده هر سه سال یک بار باید تکرار شود.
- مهارت دستی و رفتاری در شرایط بحرانی مانند آتش سوزی ، برخورد با کابل های برق ، واژگونی دستگاه و غیره
- توانایی خواندن ، نوشتن ، و درک روابط ریاضی (برای تفسیر جدول بار)
- موفقیت در آزمون های تئوری و عملی مهارت های لازم برای به حرکت در آوردن ، متوقف کردن و ایمنی دستگاه و در نهایت اخذ گواهینامه پایان دوره
- آشنایی کامل با جرثقیل ، راهنمای کار و اطلاعات مربوطه
- کنترل و حفاظت دائمی از جرثقیل
- مطلع کردن مالک جرثقیل از نواقص و مشکلات دستگاه
- ثبت جزئیات بازرسی ها ، و تعمیرات و کارهای انجام شده روی جرثقیل
- اطمینان از آماده بودن دستگاه و محوطه ی عملیات برای شروع کار و پیروی از دستورات سازنده و موارد ایمنی

۳. ریگر باید از لحاظ بدنی کاملاً سالم بوده و حس شنوایی و بینایی خوبی داشته باشد. (مانند اپراتور جرثقیل)

۴. ریگر باید قادر به کار در ارتفاع باشد. (در ارتفاع ۱.۲ متر به بالا استفاده از کمر بند ایمنی هارنس الزامی است)

۵. ریگر باید توانایی و مهارت کافی در زمینه کارهای دستی را داشته باشد و با انواع روش گره زدن بار آشنا باشد.

۶. ریگر باید با علائم استاندارد دستی هدایت بار، کاملاً آشنا باشد و دقیقاً مطابق با استاندارد عمل کند.

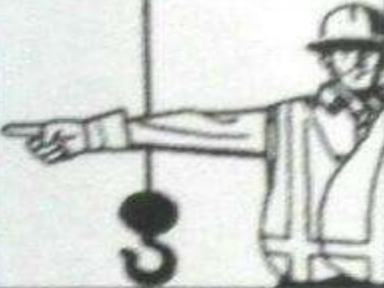
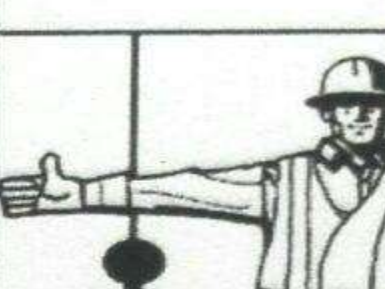
۷. ریگر باید نحوه ی کار کردن با وسایل ارتباطی نظیر رادیو و بی سیم آشنا باشد.



— تعداد نفراتی که ممکن است همزمان با هدایت بار با یکدیگر با بی سیم صحبت کنند باعث بروز حادثه خواهد شد و توصیه میشود که، در کانالی که برای هدایت بار تعریف میشود فقط ریگر و اپراتور تاور در حال ارتباط باشند .

— در زمان صحبت با بی سیم ابتدا باید دکمه را بفشاریم سپس صحبت کنیم که پیام کامل منتقل شود.

— میزان باتری بی سیم باید دائماً کنترل شود تا در زمان های اضطراری ناگهان باتری تمام نشود و ترجیحاً از یک باتری یدکی با شارژ کامل استفاده شود .

				
چرخش به سمت انگشتان در دست	توقف	بار را بالا ببر	بار را پایین بیاور	قلاب بزرگ (چهار وایر)
				
حرکت جرثقیل	همه چیز را قفل کن	حرکت جرثقیل زنجیری	قلاب کوچک (تک وایر)	بوم را پایین بیاور
				
حرکت جرثقیل زنجیری	بوم را بیرون بیاور	بوم را جمع کن	بار را آهسته بالا ببر	بوم پایین و بار بالا
			بوم پایین و بار بالا	

۸. ریگر باید با راننده جرثقیل و یا اپراتور تاور کرین هماهنگی لازم را داشته باشد.

۹. ریگر باید قبل از شروع کار، تمام تجهیزات و وسایل مورد نیاز را کاملاً بازرسی نماید.

به خصوص شگل، بسکت، تسمه، زنجیر و سیم بکسل های بار برداری

۱۰. ریگر باید تمام وسایل تحویلی از انبار را قبل و بعد از کار، بررسی نموده و

از سالم بودن آنها مطمئن شود.





۱۱. ریگر باید حد اقل سن قانونی (۱۸ سال) را داشته باشد.

۱۲. ریگر باید توجه کند که بار ، متناسب با ظرفیت جرثقیل بوده و هرگز

فراتر از ظرفیت مجاز باربرداری SWL نباشد.

۱۳. ریگر باید به ظرفیت مجاز جرثقیل در زوایا و موقعیت های مختلف آشنا

باشد.

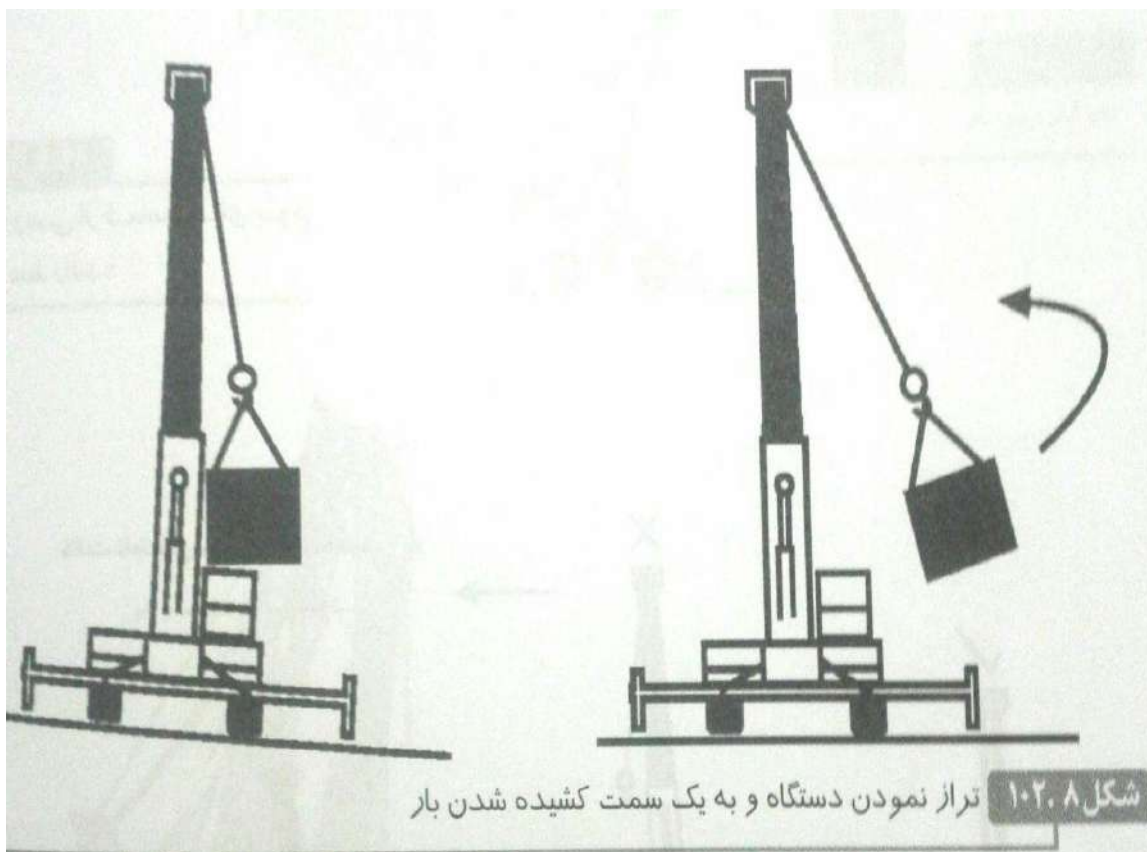


جدول ۱.۵ مهم ترین موارد ایمنی هنگام باربرداری

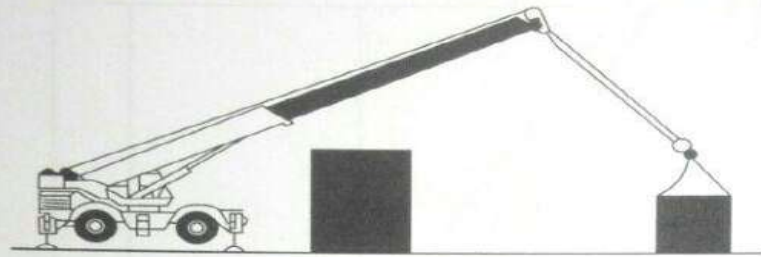
مشخصات	شاخص
سفت، صاف، تراز و محکم	سطح زمین
زیر جک‌های تعادلی صفحات محکم چوبی یا فلزی برای توزیع مناسب فشار قرار گیرد	زیرسازی زیر جک تعادلی
جرثقیل در تمام جهات تراز شود	تراز بودن دستگاه
وزن بار به‌طور دقیق مشخص شود	بار
مرکز گرانش بار تعیین شده و قلاب جرثقیل بالای آن باشند	مرکز گرانش بار
شعاع بار باید به‌طور دقیق مشخص شود	شعاع بار
طول بوم به‌طور دقیق مشخص شود	طول بوم
زاویه‌ی بوم به‌طور دقیق مشخص شود	زاویه‌ی بوم
سرعت و جهت وزش باد مشخص شود	باد
سیم‌بکسل باید به‌طور متعادل و متقارن از قرقره‌ها رد شود	عبور سیم‌بکسل از قرقره
اسلینگ مناسب با توجه به شرایط کار و SWL انتخاب شود	اسلینگ (سیم‌بکسل و بلت)
تمام حرکات باید به آهستگی و آرامی و با دقت تمام انجام شود	انجام عملیات
تمام فعالیت‌ها براساس دستورالعمل ایمنی و برنامه‌ریزی تأیید شده انجام شود	دستورالعمل‌ها

در جرثقیل های تلسکوپي باید دقت شود که عوامل زیر تاثیر زیادی در بار برداری ایمن دارد:

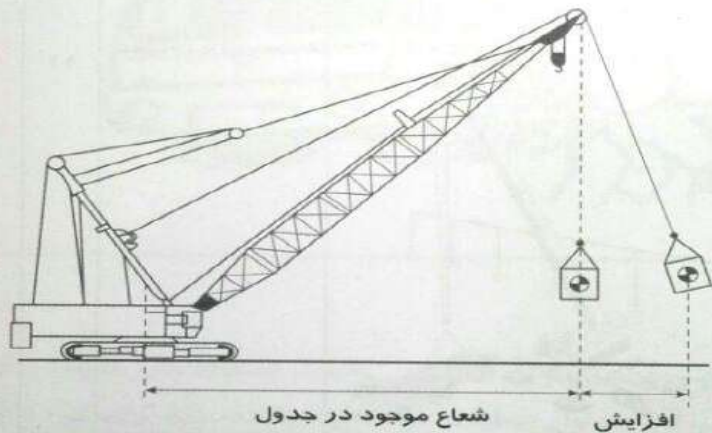
- ۱- سختی زمین
- ۲- تراز بودن زمین
- ۳- وزش باد
- ۴- جابجایی بار با سرعت زیاد
- ۵- توقف ناگهانی بار
- ۶- بار برداری توسط ۲ جرثقیل
- ۷- باز بودن مساوی جک تعادلی
- ۸- باز بودن کامل جک تعادلی



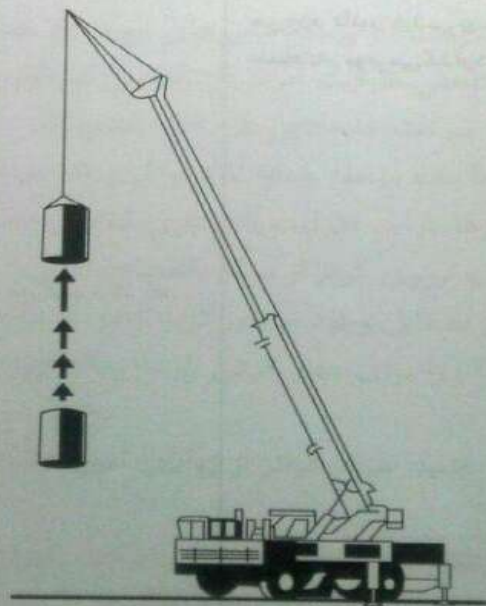
زمین نرم و
سست زیر
جرثقیل



افزایش شعاع یار

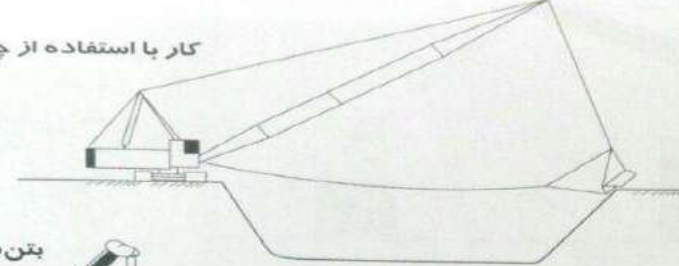


جرخشی سریع یار



یارگذاری و
باربرداری
ضربه‌ای و ناگهانی

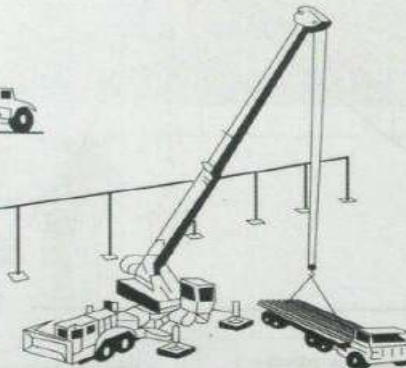
کار با استفاده از چنگک و آهنربا



بتن ریزی با سرعت
زیاد و حجم زیاد

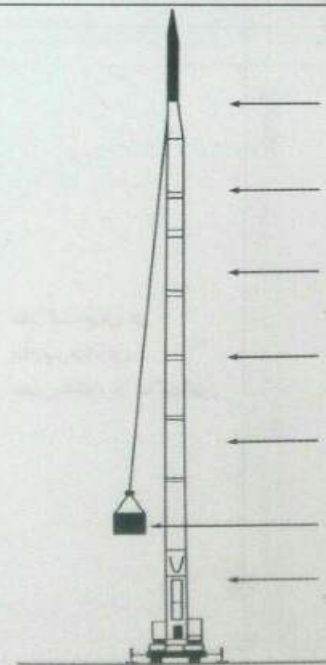


نصب فولاد با سرعت زیاد و حجم زیاد



عملیات با سرعت
زیاد

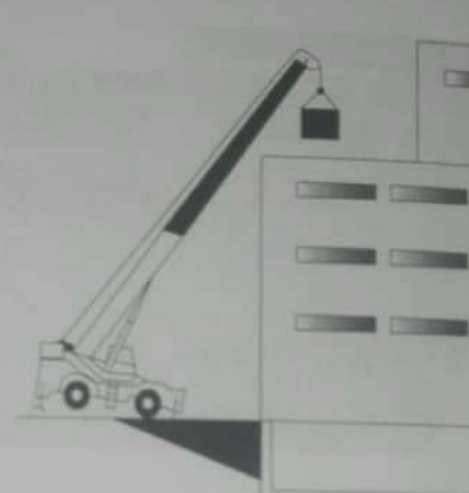
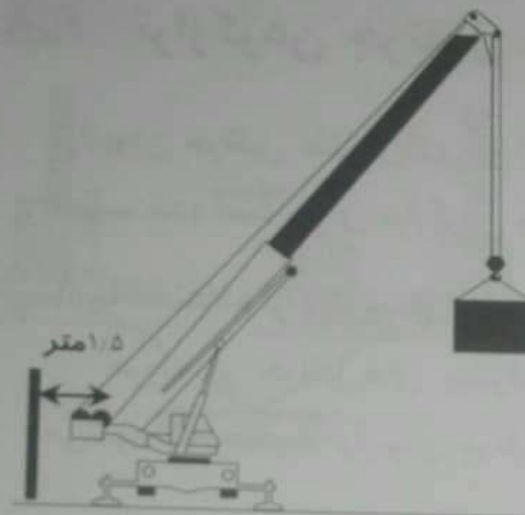
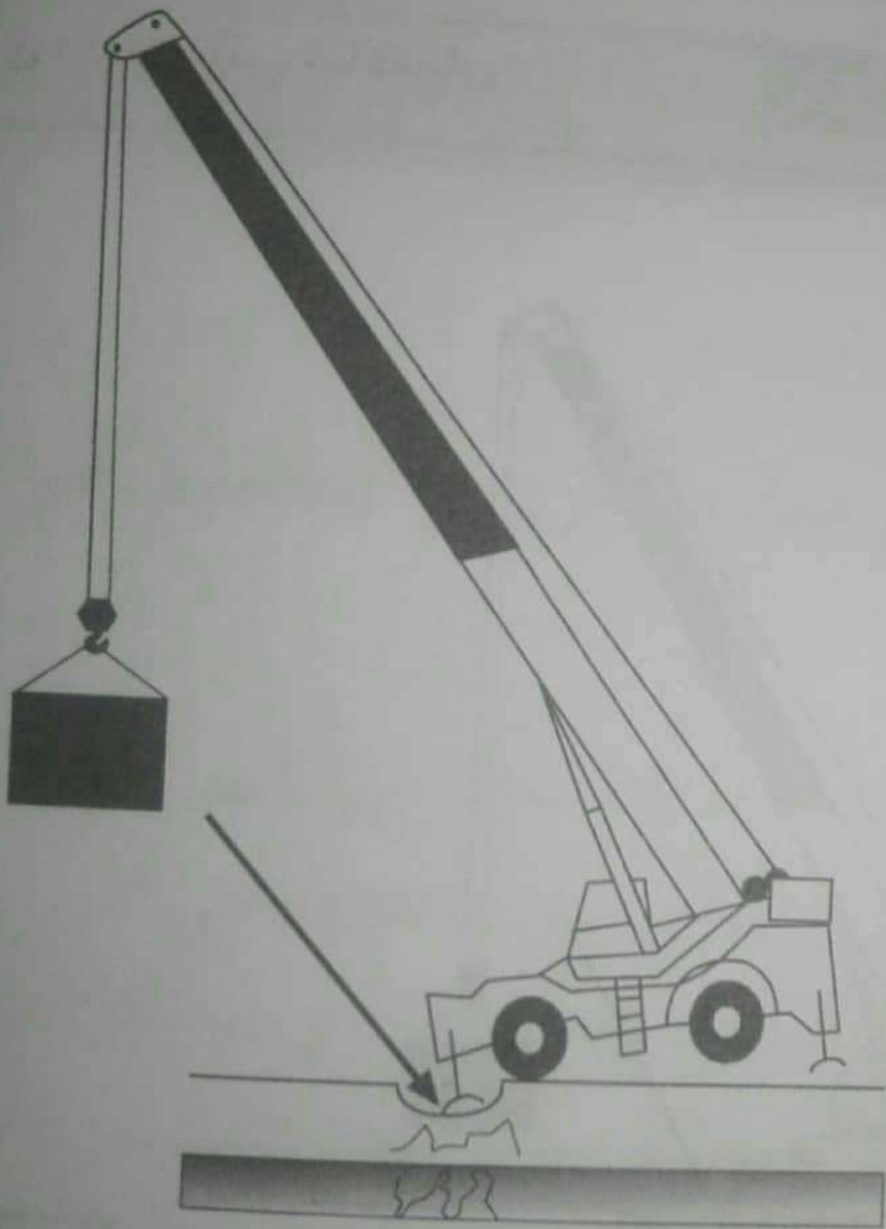
هنگامی که باد از سمت پهلو
می‌وزد تأثیر خیلی بیشتری روی
استحکام بوم می‌گذارد.



سرعت زیاد باد

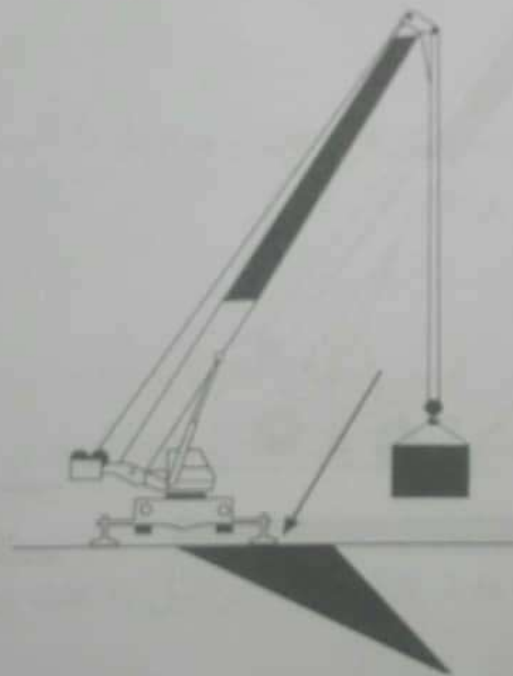
نواحی باربرداری و آماده کردن محل باربرداری و شروع به کار جرثقیل متحرک :

- قرار گرفتن جرثقیل در محل مناسب ، به اندازه ی سایر موارد ایمنی اهمیت دارد . پژوهش های اخیر نشان داده است که یکی از مهمترین عوامل بروز حادثه در حین کار با جرثقیل استقرار نامناسب جرثقیل بوده است . محلی که قرار است عملیات باربرداری در آنجا انجام شود باید دارای سطحی صاف ، محکم و عاری از لوله های زیر زمینی و هر گونه ضایعات و نخاله های ساختمانی مانند : سنگ ، چوب ، فلز و ... باشد . بهتر است سطح خاک ایم محل تا حد ممکن صاف بوده و در صورت نیاز توسط غلتک کوبیده شود .
- عوامل موثر بر قابلیت زمین به عنوان نگه دارنده مناسب دستگاه برای عملیات باربرداری :
- وجود آب در محل که میتواند باعث گل و شل شدن سطح زمین شود .
- نوع خاک (رسی ، ماسه ای ، سنگی و یا ترکیبی از آنها)
- کانال و مناطق گود برداری شده که بعدا خاک آن فشرده شده است .
- حفره ها و گودال های موجود در زمین که سطح آن پوشیده شده ولی همچنان وجود دارند.
- عملیات متعدد و پیوسته جرثقیل در یک محل .
- در اطراف ساختمانها و سازه های فلزی چون معمولا خاک دست ریز و نرمی دارند بهتر است در فاصله مناسب قرار گرفته و ترجیحا خاک ناحیه فشرده شود .
- حد اقل فاصله بین جرثقیل (وزنه تعادلی و قسمت های در حال چرخش) با اجسام ثابت و نفرات ۱.۵ متر است .
- از مستقر کردن جرثقیل نزدیک کانال های آب و فاضلاب و ... و زمین های ساحلی خود داری کنید .
- از مستقر کردن جرثقیل در مکانهایی که لوله های آب زیر زمینی ، گاز ، برق و ... دارند بپرهیزید زیرا فشار و لرزش جرثقیل میتواند سبب آسیب به آنها و بروز حادثه شود که در این مواقع اخذ پرمیت الزامی است



فاصله جرثقیل با اجسام ثابت

باربرداری در نزدیکی ساختمان



**استقرار جرثقیل در
مناطق خطرناک**

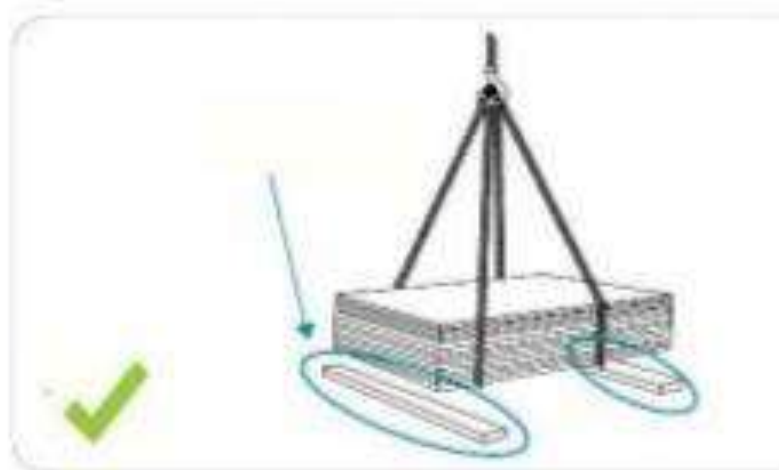


۱۴. ریگر باید وزن باری که جابه جا می کند را بداند.
۱۵. ریگر باید با خطرات بستن و باز کردن بار کاملاً آشنا شده و روش های پیشگیری از حادثه را به کار گیرد.

۱- حتما هنگام بستن بار دستکش داشته باشد

۲- برای آزاد کردن بار تحت هیچ شرایطی از کشش ناویر استفاده نشود

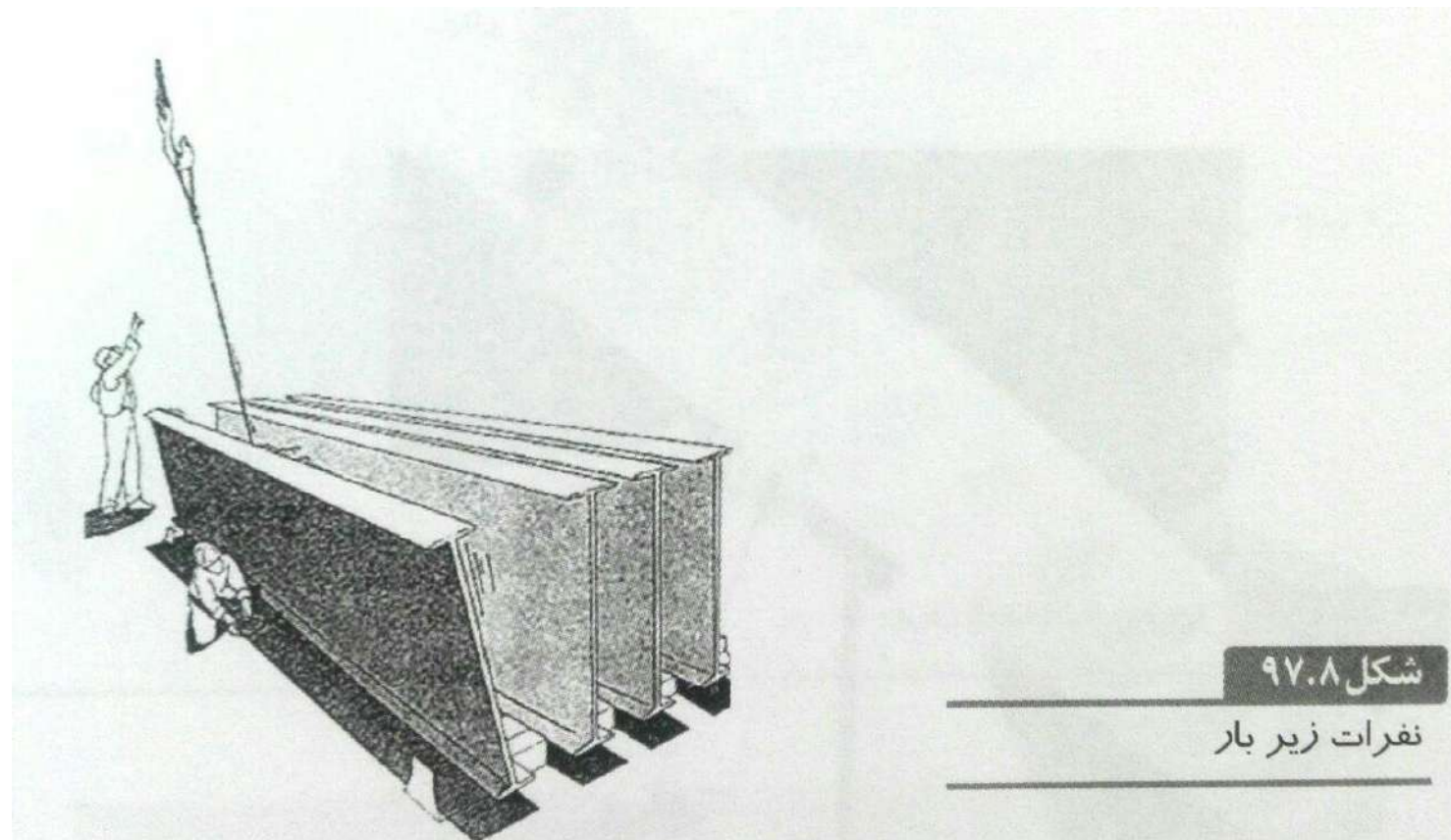
۳- فاصله ایمن از سیم بکسل و شکل باربرداری حفظ شود



۲. بار را روی پالت های استاندارد قرار دهید



از جرثقیل برای بیرون کشیدن سیم بکسل از زیر بار استفاده نکنید



شکل ۹۷.۸

نفرات زیر بار

بلند کردن با توسط دو یا چند جرثقیل نیازمند مهارت بیشتر، برنامه ریزی و نظارت دقیق تر است

زیرا هرگونه حرکت اضافه میتواند نیروهای مضاعفی را به هر دو جرثقیل وارد کرده و به راحتی باعث

واژگون شدن آنها شود. در صورت نیاز به بیش از یک جرثقیل برای باربرداری بایستی موارد ایمنی ذیل را رعایت کنید:

۱- برای انجام عملیات باید سرپرست ماهر و با صلاحیت ، کنترل کل عملیات را برعهده بگیرد.

۲- بایستی از ریگر و سیم بکسل انداز ماهر استفاده شود.

۳- قبل از انجام عملیات ارزیابی دقیقی از تمام مراحل کار توسط سرپرست ، ریگر و راننده انجام شود.

۴- ارزیابی دقیقی از مقدار باری که هر جرثقیل به تنهایی باید بلند کند صورت گیرد.

۵- چگونگی تقسیم بار توسط هر جرثقیل مشخص شود.

۶- دستور العمل های اجرایی راننده و ریگر برای هر جرثقیل واضح و روشن باشد.

۷- تا حد ممکن از جرثقیل های مشابه استفاده شود.

۸- جرثقیل ها حتما باید نشانگر وزن داشته باشند.

۹- نقشه عملیات (lifting plan) آماده شود و عملیات دقیقا طبق آن انجام شود.

۱۰- محوطه عملیات با نوار خطر و علائم هشدار دهنده کاملا مشخص شود.

۱۱- افراد متفرقه به طور کامل از محوطه ی عملیات دور شوند.



۱۲- تمام جرثقیل ها باید روی زیر سازی و زمین محکم و سفت قرار داشته باشد.



۱۳- وزن بار باید کاملاً مشخص و تعیین شود.

۱۴- جرثقیل ها باید در جای کاملاً ترازى باشند.

۱۵- هیچ جرثقیلی نباید بیشتر از ۷۵ درصد ظرفیت خالصش بار گذاری شود.

۱۶- سرعت بلند کردن بار توسط جرثقیل ها برای جلوگیری از اعمال بار جانبی با هم برابر باشد.

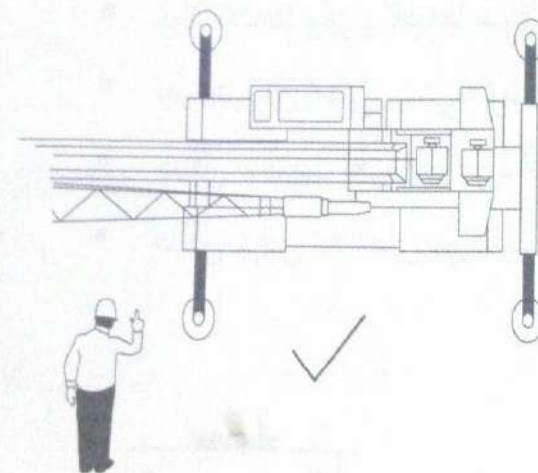
۱۷- تا حد ممکن حرکات بوم وزاویه دکل کم و به آرامی انجام شود.

۱۸- ترمز ها و کلاج باید به تدریج به کار گرفته شوند.

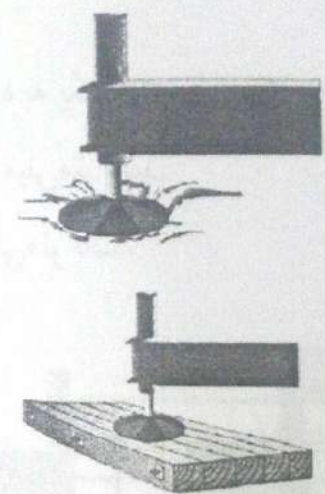
محاسبه سهم بار هر جرثقیل در عملیات جابجای بار توسط دو یا چند جرثقیل :

- ۱- حداقل ظرفیت لازم برای هر جرثقیل هنگام کار با دو جرثقیل ۲۰ درصد بیشتر از سهم محاسبه شده ی بار در نظر در نظر گرفته میشود .
- ۲- حداقل ظرفیت لازم برای هر جرثقیل هنگام کار با سه جرثقیل ۳۳ درصد بیشتر از سهم محاسبه شده ی بار در نظر در نظر گرفته میشود .
- ۳- حداقل ظرفیت لازم برای هر جرثقیل هنگام کار با چهار جرثقیل ۵۰ درصد بیشتر از سهم محاسبه شده ی بار در نظر در نظر گرفته میشود .

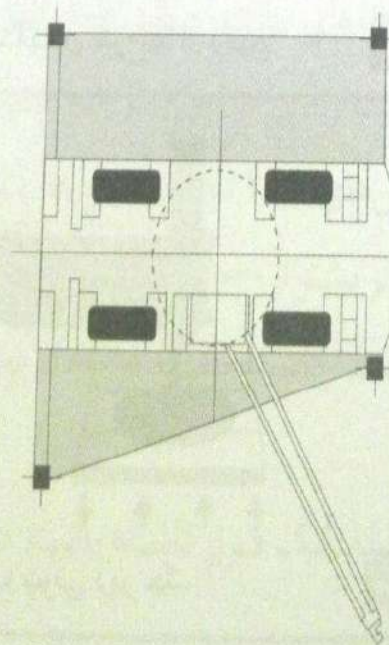




شکل ۴۰.۸ باز کردن کامل جک‌های تعادلی



شکل ۳۹.۸ تخته‌ی زیر جک تعادلی



شکل ۴۱.۸ جک تعادلی نیمه‌باز

۱۶. شرح وظایف، مسئولیت ها و باید و نباید ها ریگر، باید به صورت دستور العمل ابلاغ گردد.
۱۷. بار را قبل از بلند کردن از لحاظ: اندازه، ابعاد، شکل، نوع بار و مرکز گرانش بار بررسی کند.
۱۸. ریگر باید بداند که تمام تجهیزاتی که زیر بوم جرثقیل قرار می گیرند مانند قلاب، سیم بکسل، شگل، پیچ گوشواره ای شاهین و ... جزو بار محسوب می شوند و دقت کند که در تعیین وزن دچار اشتباه نشود.
۱۹. بر اساس استاندارد DOE-Std – 1090 – 2007 در مواقعی که سرعت باد بیشتر از ۳۶ کیلومتر بر ساعت باشد، کار باید متوقف شود، باید دقت کرد که مرجع اندازه گیری سرعت باد، سرعت باد در نوک بوم جرثقیل است نه سرعت باد بالای کابین اپراتور جرثقیل.
۲۰. در صورتی که میدان دید ریگر به دلیل شرایط بد جوی مانند مه شدید، برف، تاریکی هوا، گرد و غبار و ... محدود شود لازم است عملیات بار برداری تا حصول شرایط ایمن، متوقف شود.
۲۱. در آب و هوای بسیار سرد و شرایط یخبندان، ناظر عملیات باید مطمئن شود که هیچ گونه شکست ساختاری در تجهیزات بار برداری به علت سرما روی نخواهد داد. در غیر این صورت عملیات متوقف شود.
۲۲. وسایل و تجهیزات مورد نیاز برای جابه جایی بار (اسلینگ، شگل، بست ها و اتصالات مربوطه) و بستن بار را متناسب انتخاب نماید.
۲۳. ریگر باید از به کار بردن تجهیزات و وسایل بار برداری که به هر نحو آسیب دیده اند خودداری کند، تجهیزات آسیب دیده باید از رده ی کار خارج شده، با رنگ قرمز مشخص و به سرپرست مربوطه اطلاع داده شود.

حداکثر سرعت مجاز باد در عملیات باربرداری

➤ میزان مجاز سرعت باد در عملیات لیفتینگ (برای جرثقیل های تاور)

- بر اساس استانداردهای AS 1418 و OSHA و بر اساس استاندارد ۱۰۰۵۸ استاندارد ملی ایران
ISIRI- Islamic Republic Of Iran : حداکثر سرعت باد ۲۰ m/s یا ۷۲ km/h

- بر اساس ASME : حداکثر سرعت باد ۹/۱۳ m/s یا ۵۰ km/h

- بر اساس BS : حداکثر سرعت باد ۸/۱۶ m/s یا ۶۰ km/h

➤ میزان مجاز سرعت باد در عملیات لیفتینگ (برای جرثقیل های متحرک)

- بر اساس ISO 4302 و استاندارد ۱۰۰۵۸ استاندارد ملی ایران ISIRI—Islamic Republic Of Iran

حداکثر سرعت باد ۱۴ m/s یا ۵۰ km/h

- بر اساس OSHA : حداکثر سرعت باد ۱۲ m/s یا ۴۳ km/h

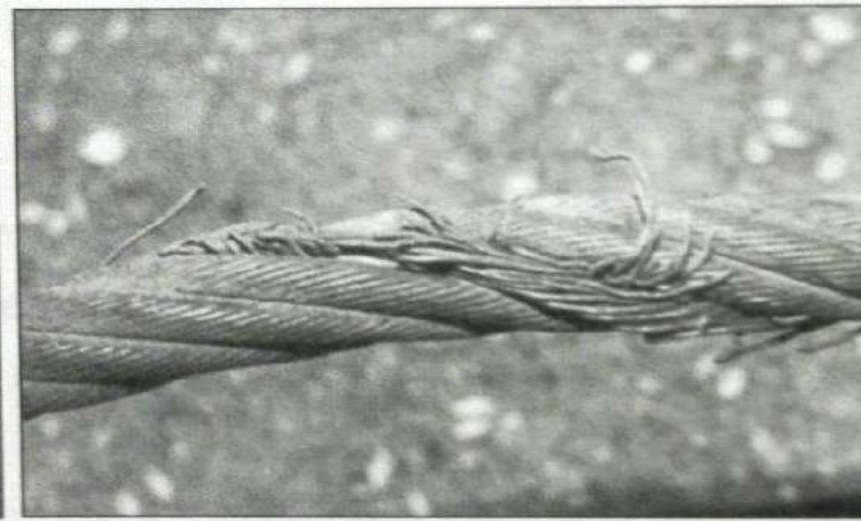
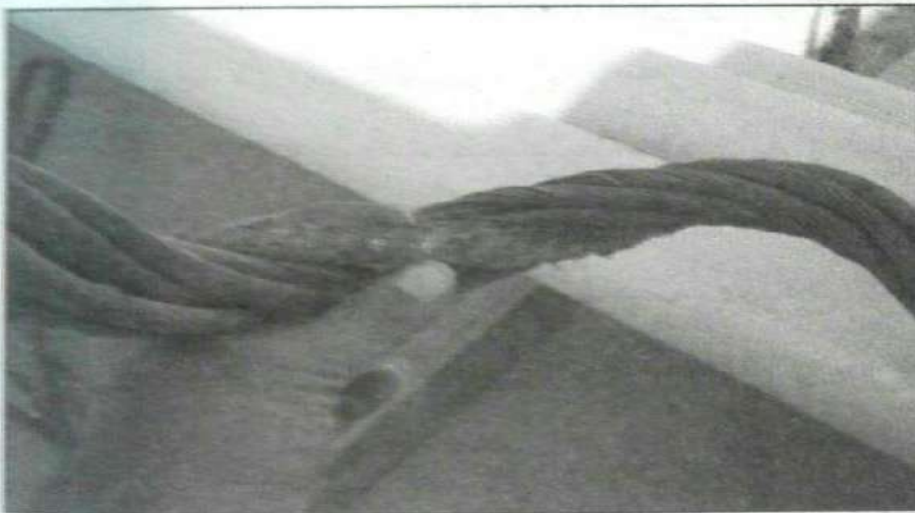
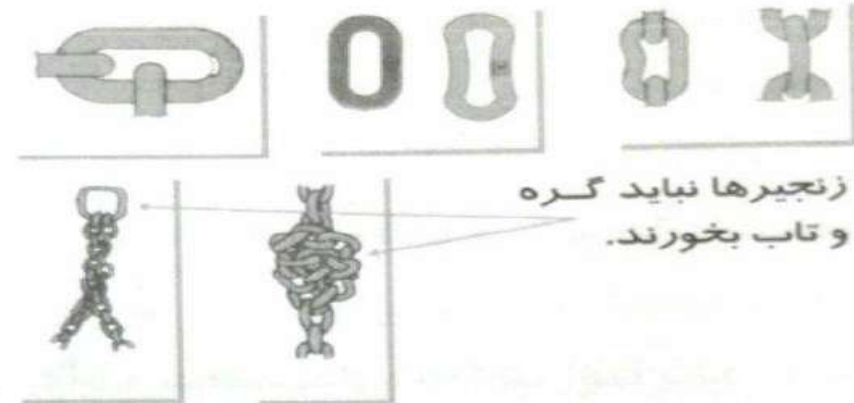
- بر اساس BS : حداکثر سرعت باد ۸ m/s یا ۳۰ km/h

فقط باید توجه داشت که باد سنجی باید در ارتفاع ۳۰ فوت یا ۱۰ متری باشد. (استاندارد OSHA)



از وسایل معیوب استفاده نکنید.

حلقه‌های زنجیر زیر فشار زیاد دچار آسیب شده‌اند.





- ۲۴. در صورت نیاز، بوم کمکی jib یا بوم افزایشی extensin را با کمک راننده و ناظر عملیات به دستگاه وصل کند.
- ۲۵. ریگر باید توجه داشته باشد که تحت هیچ شرایطی در یک نوبت بار برداری چند مدل بار را با هم جابجا نکند.





۲۶. مسیر عبور بار باید کاملاً باز بوده و هر گونه موانع موجود در مسیر جابه جایی باید برداشته شود.

۲۷. اجازه ندهد اسلینگ به مدت طولانی تحت فشار (زیر بار یا لبه ی بار) قرار داشته باشد .

و نیز دقت داشته باشید که سیم بکسل های باربرداری به هم گره نخورده باشند به این دلیل که تحت فشار ، حالت اولیه و استحکام خود را از دست می دهند و از طرفی به دلیل گره خورده گی زاویه سیم بکسل تغییر کرده و فشار بیشتری به سیم بکسل وارد میشود.



۲۸. برای جلوگیری از آسیب دیدگی اسلینگ، در بارهایی که لبه ی تیز دارند حتما از پد یا حفاظ (لاستیک بریده شده ، تکه های چرم و)مربوطه استفاده کند.



Sharp edges should always be packed to prevent damage



استفاده از تجهیزات حفاظتی فردی

همواره از تجهیزات ایمنی استاندارد استفاده کنید



شکل ۲: تجهیزات ریگر



شکل ۱: تجهیزات فرد علامت ده

۲۹. ریگر باید وسایل مورد نیاز کار را به درستی انتخاب و به درستی استفاده نماید.

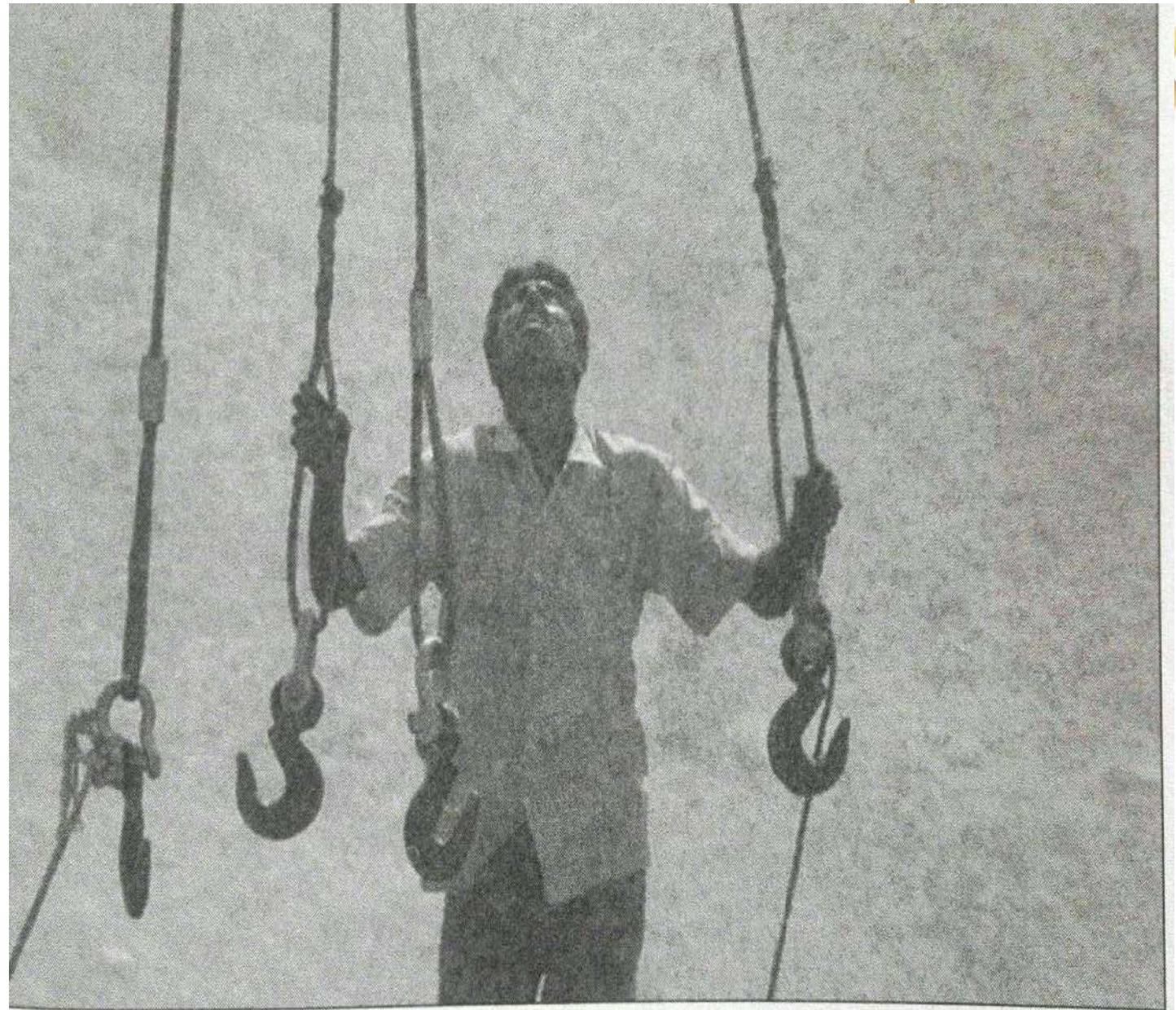
۳۰. ریگر باید قادر به اندازه گیری و تخمین درست فواصل باشد.

در زمان فرمان دادن به اپراتور ترجیحا از اعلام فاصله به کمک اندازه ها که دقیقتر می شود، استفاده شود.

۳۱. ریگر باید قادر به تصمیم گیری در شرایط اضطراری (مانند سقوط بار) باشد.

۳۲. ریگر باید از وسایل حفاظت فردی مناسب مانند : کفش ایمنی ، کلاه ایمنی و چاق بند، دستکش ،لباس کار راحت، جلیقه شب نما، شوت ، عینک ایمنی ، کمربند ایمنی (هارنس) و سایر لوازم مورد نیاز در حین کار استفاده نماید.

وسایل حفاظت فردی ریگر



عدم استفاده از تجهیزات حفاظت فردی

۳۳. ریگر باید در صورت بستن بار روی کامیون یا کفی تریلی، بار را به خوبی و محکم مهار کند. نبستن و مهار نا کافی بار بسیار خطرناک می باشد.

۳۴. ریگر باید از ایستادن زیر بار معلق خوداری نماید.

۳۵. ریگر باید از قرارگیری در مناطقی که خطرناک است و احتمال آسیب دیدگی و گیر افتادگی وجود دارد خوداری کند.



شکل ۵.۱۵ عدم مهار بار و سقوط بار



موقعیت نامناسب ریگر



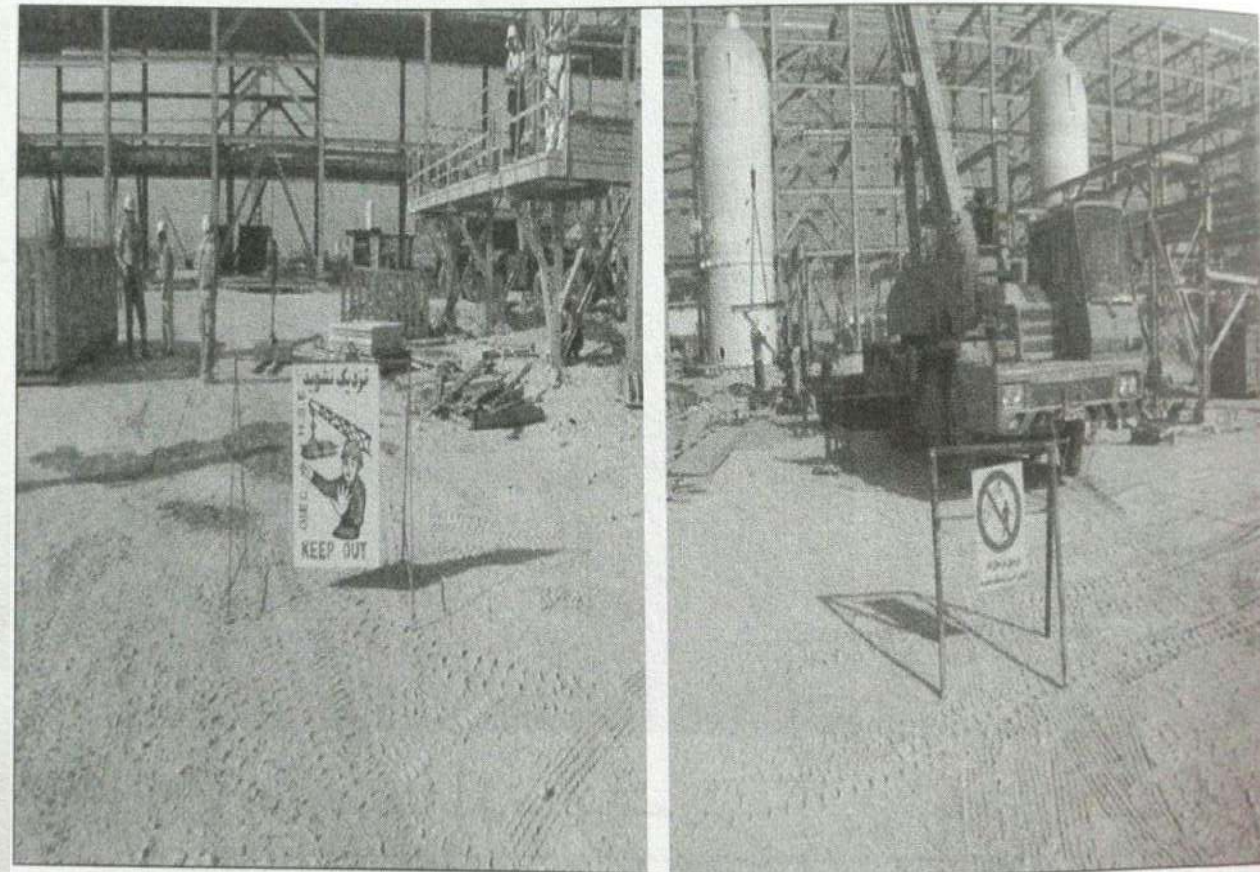
موقعیت نامناسب ریگر

۳۶. ریگر باید نفرات متفرقه ی فاقد و سایل حفاظت فردی را از محل عملیات خارج کند.

۳۷ ریگر باید اطراف محل باربرداری را با تابلو های ایمنی و نوار خطر مشخص کند.



دور کردن افراد متفرقه از محل کار جرثقیل



نصب علائم هشداردهنده ی اطراف محل کار

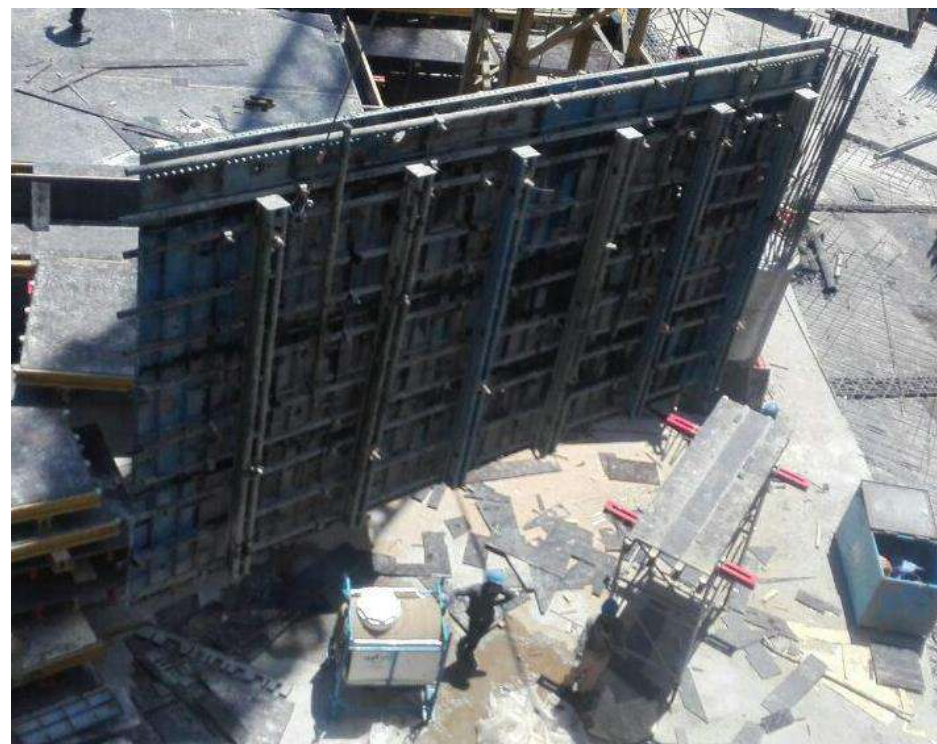
۳۸. ریگر نباید بار را از روی سر نفرات جا به جا کند.

۳۹. ریگر نباید به بار شوک وارد ساخته و یا بار را ناگهان متوقف کند.

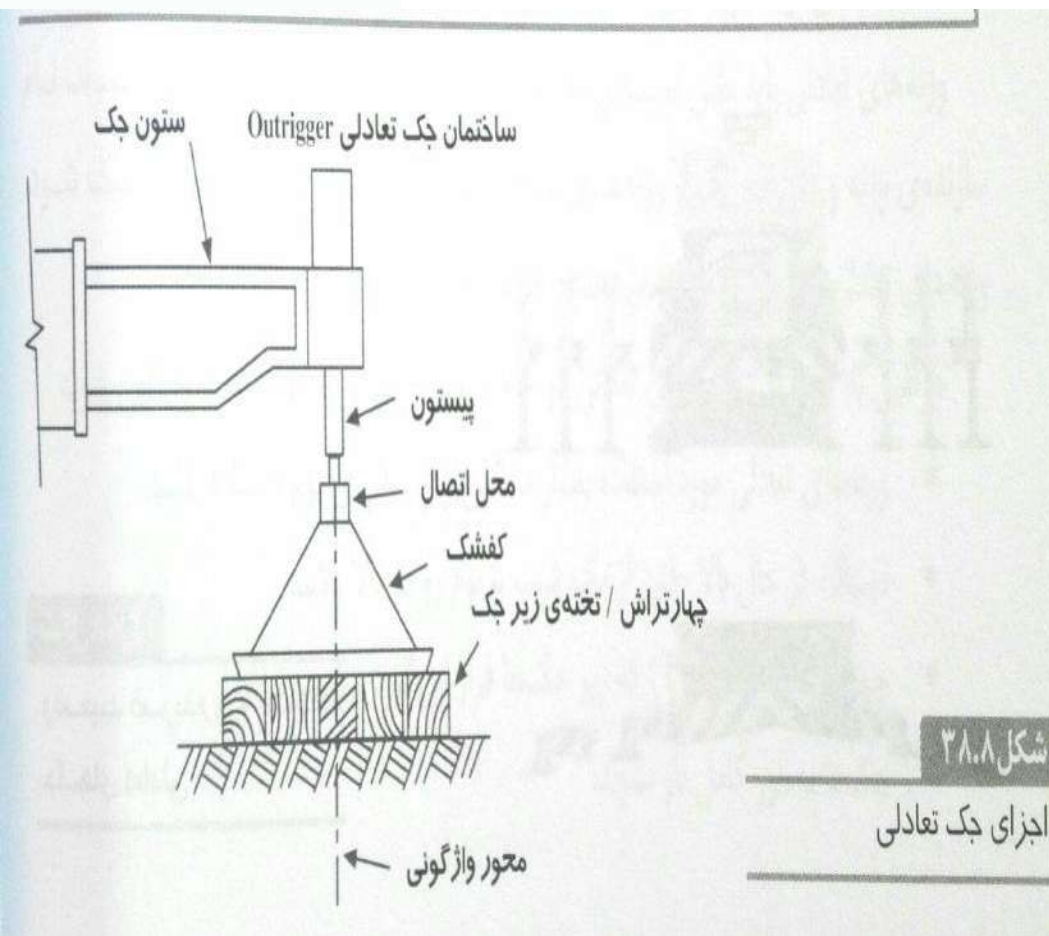
۴۰. ریگر باید دقت کند که از جرثقیل برای بلند کردن بار استفاده کند نه کشیدن بار.

هیچگاه برای جدا کردن باری که به نوعی به جایی وصل است یا چسپیده و یا گیر کرده از کشش جرثقیل استفاده ننمایید.

۴۱. ریگر باید دقت کند که اتصالات و چشمی های اسلینگ هنگام بستن بار در لبه های تیز بار قرار نگیرد.

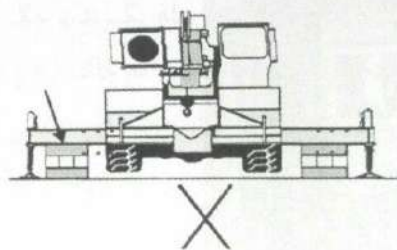


۴۲. جک های تعادلی جرثقیل (OUTRIGGERS)
بایستی در زمین صاف، محکم و تراز قرار داشته باشد.

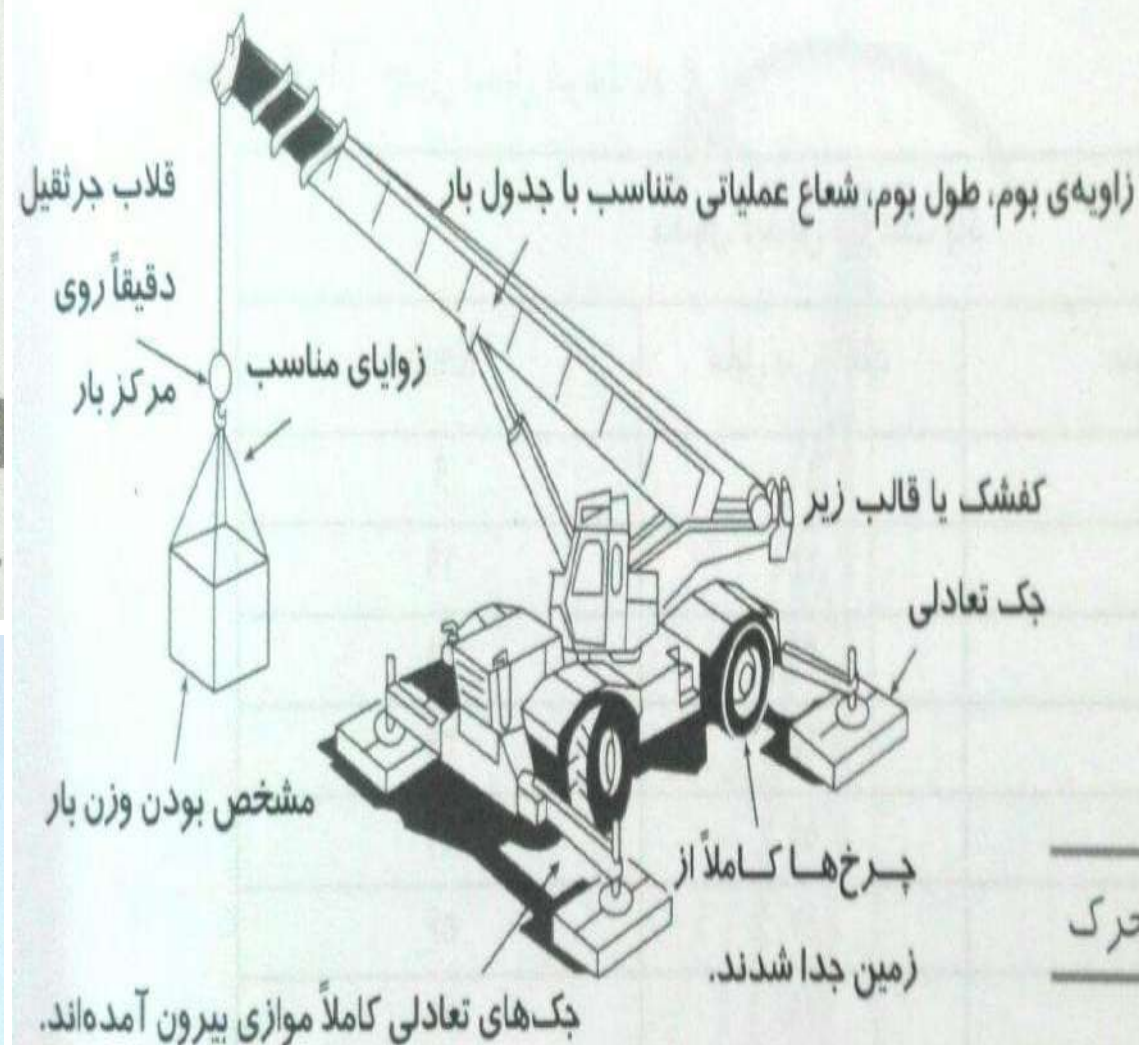


شکل ۳۸.۸

اجزای جک تعادلی



شکل ۴۶.۸ استفاده از قالب چوبی زیر ستون جک



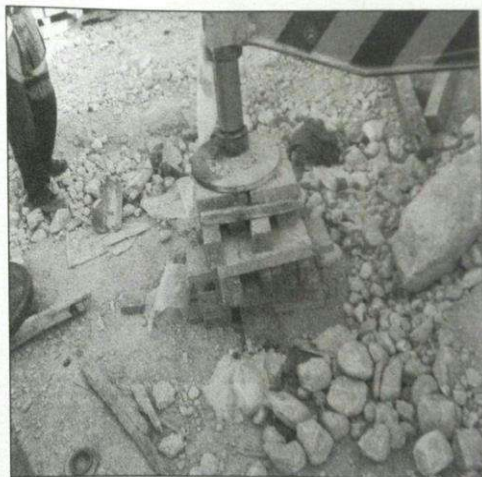
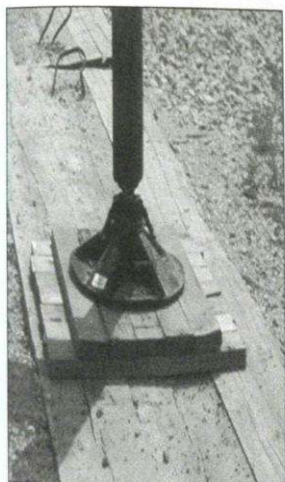
شکل ۱۱۱.۸

وضعیت ایمن جرثقیل متحرک

جک های تعادلی کاملاً موازی بیرون آمده اند.

زیرجک ها بایستی یک صفحه فلزی ضخیم که ابعاد هر ضلع آن تقریباً سه برابر قطر کفشک باشد قرار گرفته و سپس چهار تراش ها یا به عبارتی تخته های تراورز نیز همانند شکل منظم چیده شوند ، که در صورت سست بودن زمین چند بار جک را فیکس کرده تا خاک زمین فشرده تر شده و در زمان بار برداری به صورت ناگهانی پایه جک به زمین فرو نرود . قبل از شروع جک هانیز باید چک شوند تا نشتی نداشته باشند .

باید دقت داشت که زیر ستون جک را نباید با چهار تراش و تراورز پر کرد که میتواند باعث به وجود آمدن نقطه اتکای درونی و ناپایداری دستگاه و به وجود آمدن شکست ساختاری و معیوب کردن جک شود .

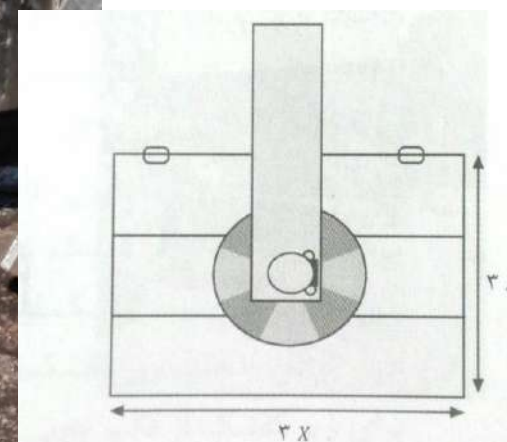


شکل ۱۱.۱۵ بررسی وضعیت جک‌های تعادلی توسط ریگر

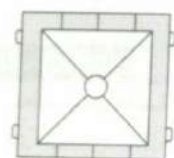


شکل ۴۸.۸

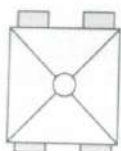
چیدمان تخته زیر جک تعادلی



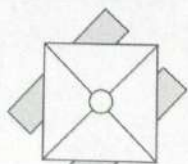
شکل ۴۹.۸ ابعاد قالب زیر جک تعادلی



A



B



C

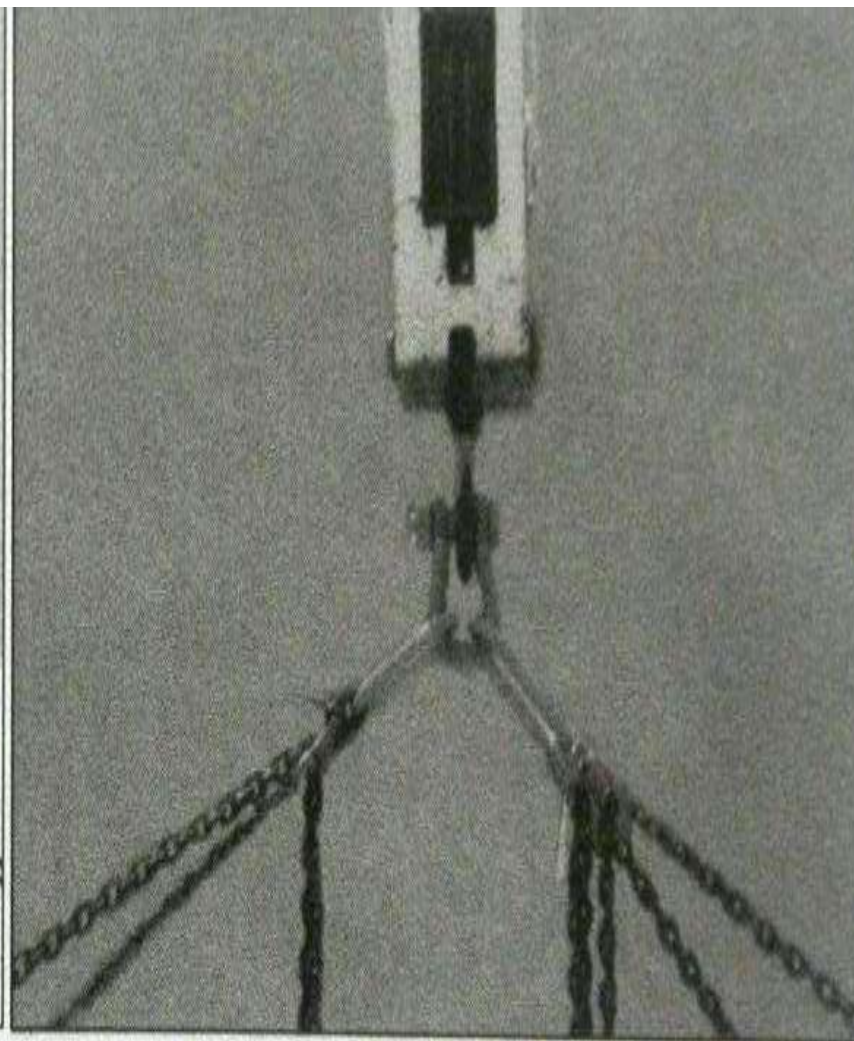
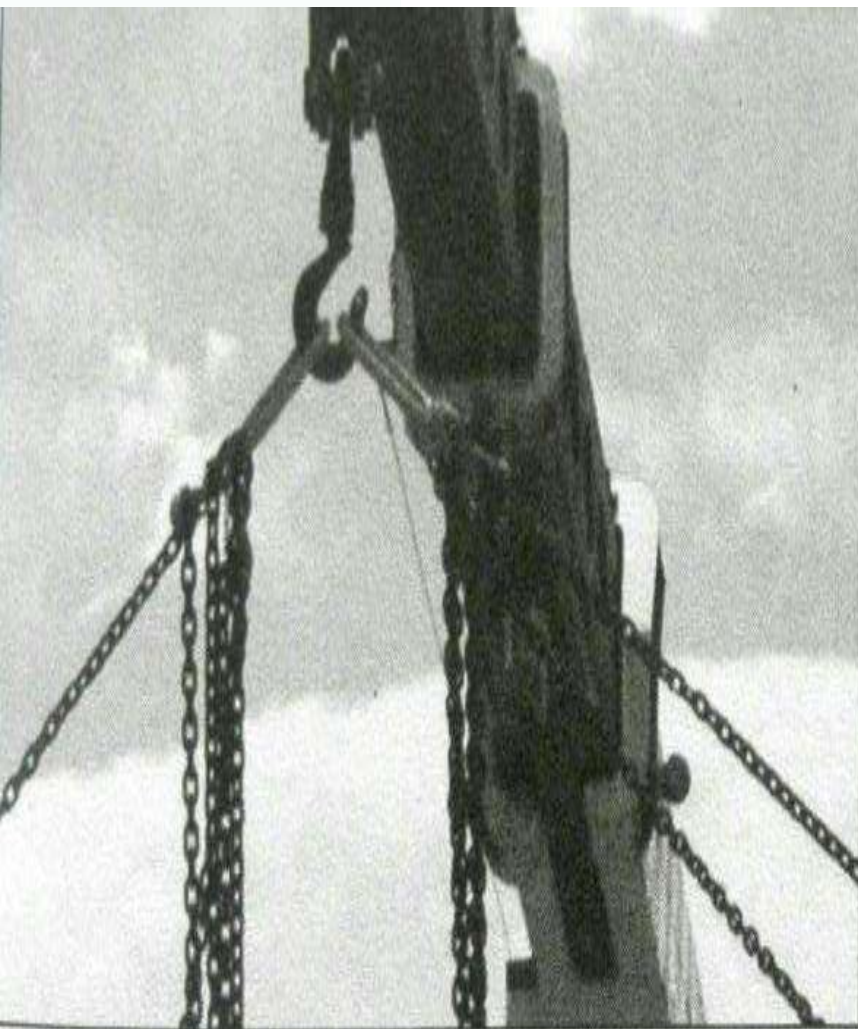
۴۳. قلاب جرثقیل دقیقا باید در مرکز CENTER بار قرار داشته باشد تا بار به شکل متعادل بالا کشیده شود. تا حد ممکن محل اتصال باید بالاتر از مرکز گرانش بار باشد.

۴۴. پایداری کلی یک بار ترکیبی از، قرار گیری قلاب در مرکز گرانش بار، توزیع یکسان وزن بار بین اسلینگ ها و درست بار است.

۴۵. در صورتی که از چند اسلینگ برای بستن بار استفاده می شود باید طول اسلینگ ها برابر باشد تا بار به طور یکنواخت روی اسلینگ ها توزیع شود.

۴۶. در صورت استفاده از چند اسلینگ، حتما از رینگ، شگل یا MASTER LINK استفاده کنید.





استفاده از رینگ، شگل و Master Link

شکل ۱۲.۱۵



۴۷. استفاده از تک اسلینگ (زنجر ، بکسل بت) برای بلند کردن بار ممنوع است . به دلیل این که در صورت پاره شدن اسلینگ ، اسلینگ دیگری وجود ندارد تا بار را مهار کند و این که بار بدون هیچ تعادلی باید جابجا شود و نیز به دلیل این که قطعا بار به صورت کامل خفت نشده احتمال لیز خوردن بار و افتادن تک تک بار ها به زمین بسیار بالاست.

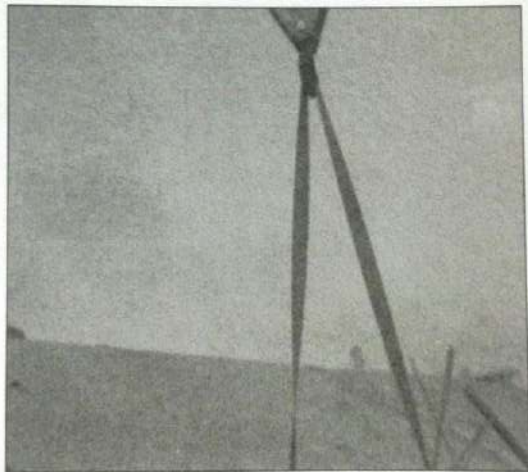




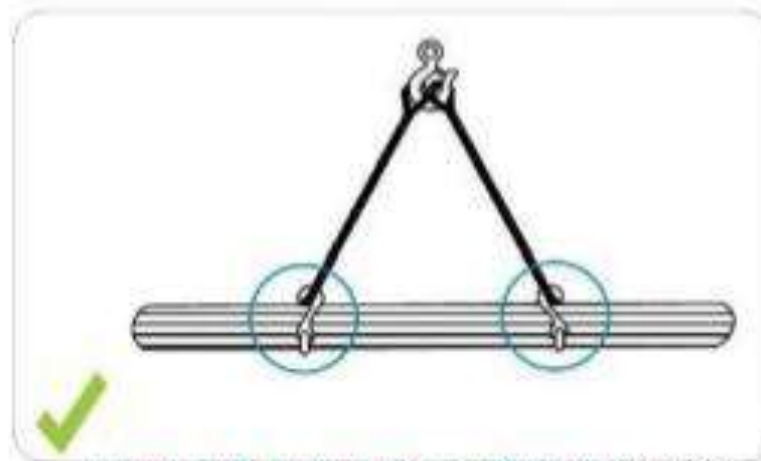
۴۸. ریگر پس از بستن بار برای اطمینان از ایمن بودن عملیات و جلوگیری از چرخش بار، باید بار را کمی از زمین بلند کرده و پس از ارزیابی وضعیت و فقدان چرخش بار، عملیات را ادامه دهد. به خصوص در مورد بارهایی که اگر قبل از بلند کردن مهار نشوند احتمال آنست که زمانی که بار پیاده میشود کاملاً باز شده و روی زمین پخش شود ابتدا باید با دستگاه تسمه کش بار را مهار کرده و سپس اقدام به جابجایی آن کند.



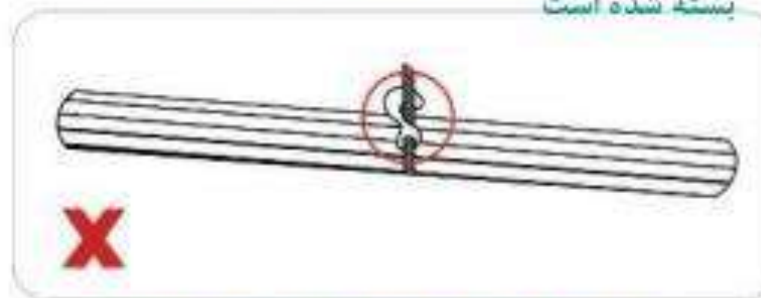
۴۹. از به کارگیری تجهیزات باربرداری مانند شگل ، پیچ گوشواره ای ، اسلینگ ها و غیره که فاقد SWL یا WLL و یا شماره ی شناسایی و سیستم کد رنگی هستند خود داری کنید.



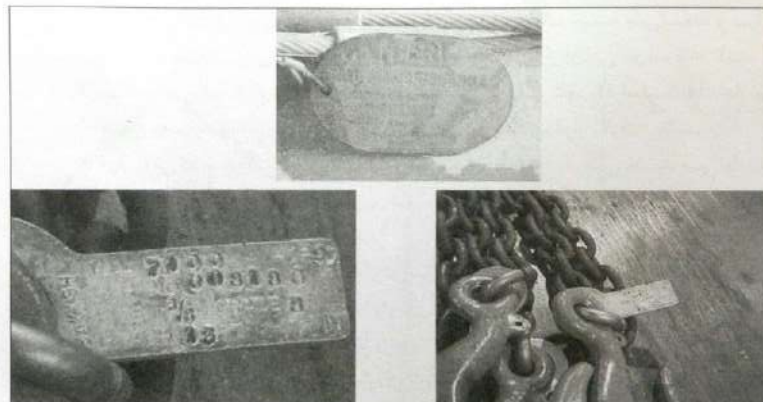
شکل ۱۳.۱۵
استفاده از تک اسلینگ



شکل ۱۵: پیش از بالابری، مطمئن شوید که بار درست بسته شده است



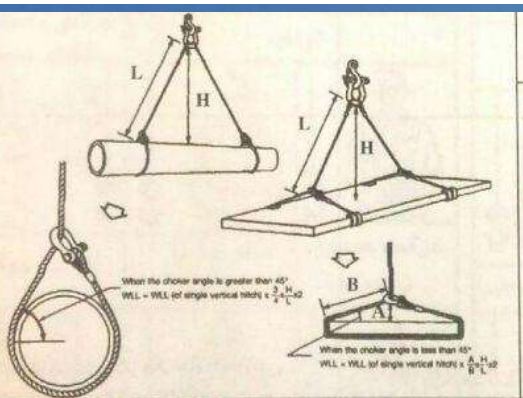
شکل ۱۶: اگر بار بدرستی بسته نشود، حین بالابری به یک طرف کج خواهد شد



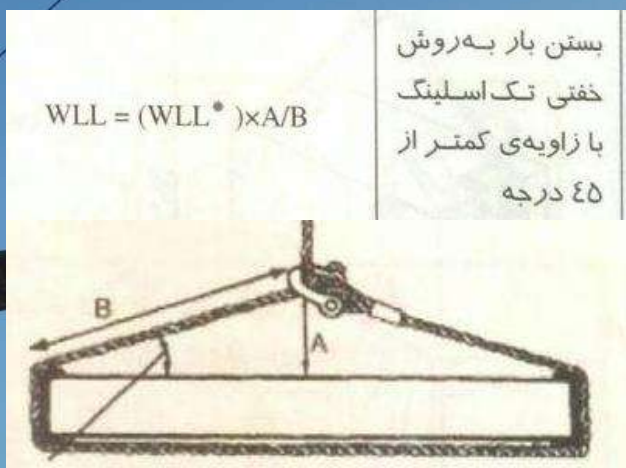
شکل ۱۴.۱۵
وجود پلاک فلزی SWL در تجهیزات

۵۰. ریگر باید در هنگام کار با بکسل ها مواردی نظیر استفاده از دستکش ایمنی ، نداشتن حلقه یا انگشت در دست ، جلوگیری از تاب خوردن سیم بکسل و روغن کاری منظم سیم بکسل را رعایت کند.

۵۱. زاویه ی بین اسلینگ ها معمولا نباید بین ۹۰ درجه تجاوز نماید . اگر این مورد قابل اجرا نیست این زاویه حد اکثر می تواند تا ۱۲۰ درجه افزایش یابد ولی به یاد داشته باشید برای کار در این زاویه باید از اسلینگ هایی که SWL بزرگتری با ضریب ایمنی بالاتر دارند استفاده کنید.



زاویه بیشتر از ۴۵ درجه:	$WLL = (WLL^*) \times \frac{3}{4} \times \frac{H}{L} \times 2$
زاویه کمتر از ۴۵ درجه:	$WLL = (WLL^*) \times \frac{A}{B} \times \frac{H}{L} \times 2$
بستن بار به شکل خفتی دو اسلینگ	



بستن بار به روش خفتی تک اسلینگ با زاویه ی کمتر از ۴۵ درجه

$$WLL = (WLL^*) \times \frac{A}{B}$$

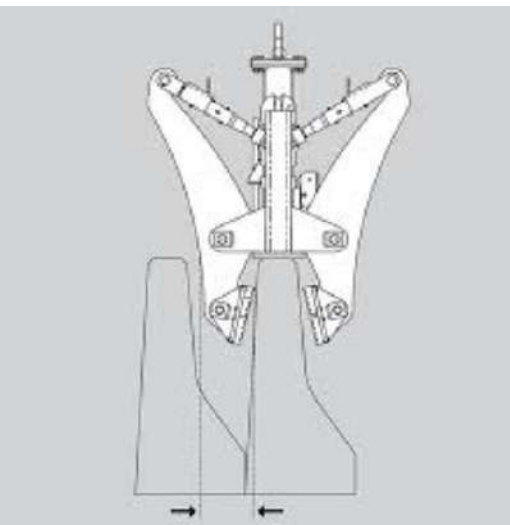
۵۲. در مورد جعبه ها ، پالت ها و سینی ها یی که معمولا به صورت چهار اسلینگ بسته می شوند و برای احتیاط بیشتر از تور های ایمنی SAFETY NET برای جلوگیری از افتادن بار استفاده کنید.

۵۳. هنگام قرار دادن اسلینگ ها در دهانه ی قلاب باید دقت شود که اسلینگ ها دچار پیچ خوردگی نشوند به عبارت دیگر اسلینگ ها جا به جا در دهانه ی قلاب قرار نگرفته باشند. چند مدل از روش های صحیح و ناصحیح اتصال ادوات بار برداری در زمان جابجایی بار به شکل زیر میباشد:



۵۴. در صورتی که صفحات و ورق های بزرگ فلزی ،سوراخ دار می باشند می توانید از شگل استفاده کنید.در غیر این صورت باید از گیره های مخصوص برای جا به جا این ورق ها استفاده نمایید.

لازم به ذکر است ، یکی از موضوعاتی که میتواند باعث بروز حادثه در زمینه بار برداری شود عدم استحکام محلی است که شگل بار برداری به آن نصب میگردد، از این رو، هیچگاه برای جابجایی اجسام سنگین از اتصال بوسیله جوشکاری روی بار و یا وصل کردن شگل به نقاط بدون استحکام کافی استفاده نشود.

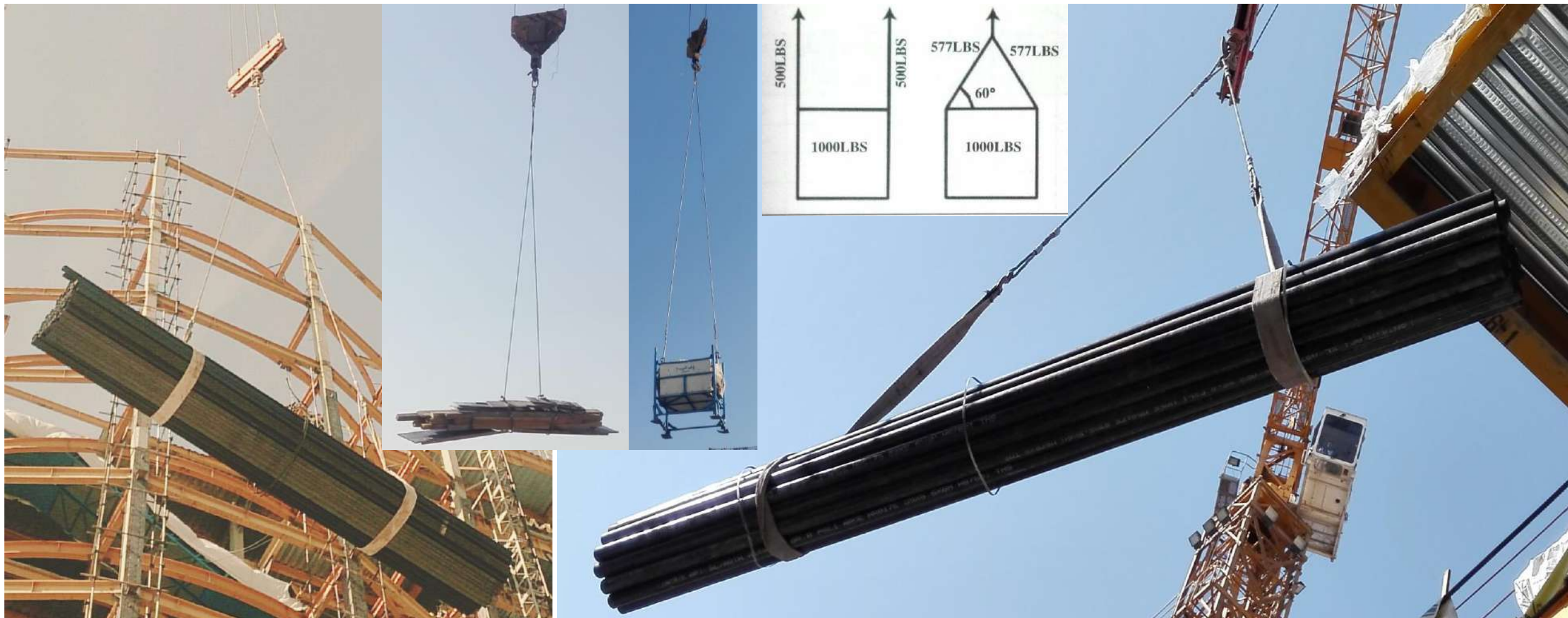


پیرو مطلب عنوان شده در صفحه قبل دقت داشته باشید ، جای قلاب تعبیه شده بر روی کانکس ها فقط برای جابجایی کانکس خالی بوده و تحت هیچ شرایطی در زمان جابجایی آنها اجازه ندهید که وسایلی از قبیل کمد، یخچال ، قفسه و... در آن باقی بماند و یا نیز حتی به خاطر جلوگیری از واژگونی این قبیل وسایل از فرد یا افرادی برای نگه داشتن آنها در داخل کانکس در حال بار برداری استفاده نکنید .



۵۵. زمانی که از دو اسلینگ برای بلند کردن یک بار استفاده می کنید، SWL اسلینگ دو برابر نمی شود اما SWL هر اسلینگ تا زاویه ی ۹۰ درجه ۱.۴ برابر خواهد شد. در زوایای بالای ۹۰ درجه SWL دو اسلینگ دقیقاً برابر با یک اسلینگ می شود.

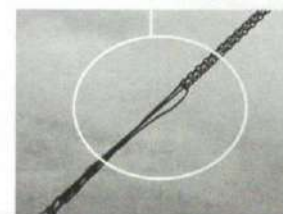
۵۷. تا جایی که می توانید طول اسلینگ را بلند بگیرید تا زاویه ی بین ساق اسلینگ کمتر شود.



۵۸. مطمئن شوید که اسلینگ به درستی به بار و به قلاب جرثقیل متصل شده باشد.
۵۹. هرگز برای کوتاه کردن طول اسلینگ (زنجیر، بلت یا سیم بکسل) آن را گره نزنید به دور قلاب جرثقیل نیچانید.



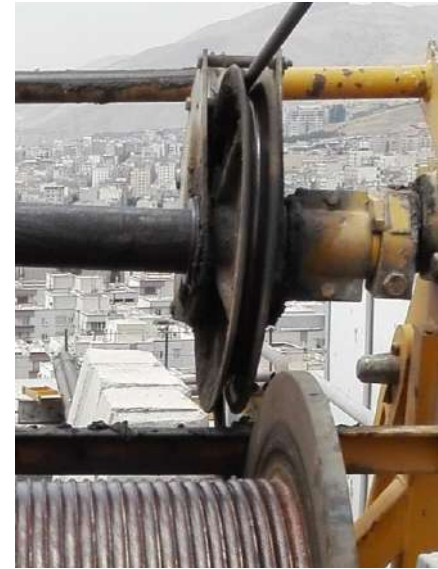
اتصال زنجیر یا بکسل ممنوع



۶۰. ریگر باید در حین کار تمام حواس و تمرکز خود را بر روی عملیات معطوف داشته و از انجام کارهایی نظیر گوش دادن به موسیقی، غذا خوردن، سیگار کشیدن، صحبت کردن با موبایل و افراد متفرقه، استفاده از داروهای خواب آور و غیر مجاز و ... که باعث حواس پرتی می شود خوداری کند.

۶۱. همیشه بار را به آرامی پایین و بالا بیاورید START AND STOP SLOWLY

۶۲. اگر کمتر از ۲ دور سیم بکسل دور درام جمع کنند سیم بکسل باقی مانده باشد از ادامه باربرداری خودداری کرده، سریعاً موارد را به راننده و ناظر عملیات گزارش دهید.



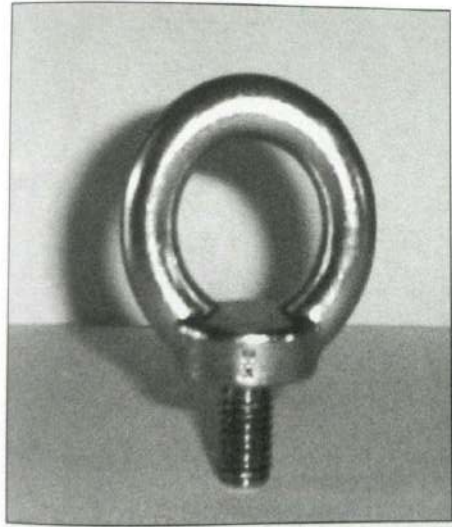
۶۳. ریگر باید به صدای نا معمول و مبهم ناشی از دستگاه و یا بار توجه داشته باشد و راننده در جریان موارد نا ایمن دستگاه قرار دهد.

۶۴. هرگز از طناب مانپلا (نوعی از طناب طبیعی) یا مواردی شبیه به آن برای عملیات باربرداری استفاده نکنید.

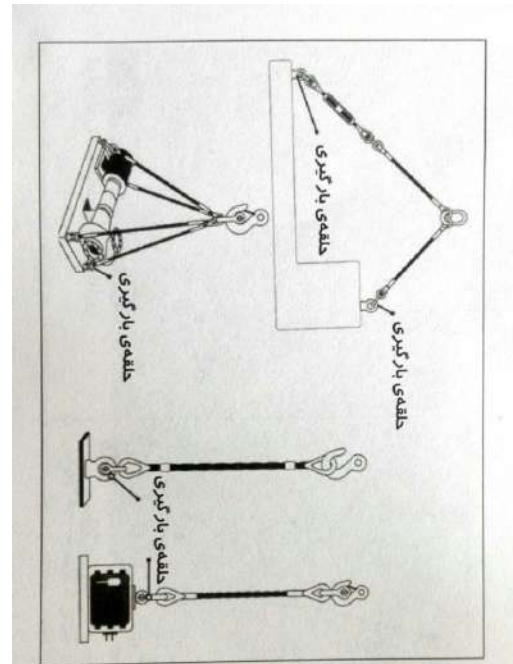
۵۵- از پیچ گوشواره ای (حلقه بارگیری) به طور ایمن و درست استفاده کنید.

۵۶- در صورت امکان به جای استفاده از پیچ گوشواره ای ساده از پیچ گردان گوشواره ای

SWIVEL EYES BOLTS استفاده کنید.



شکل ۱۷.۱۵ پیچ گوشواره‌ای ثابت و گردان

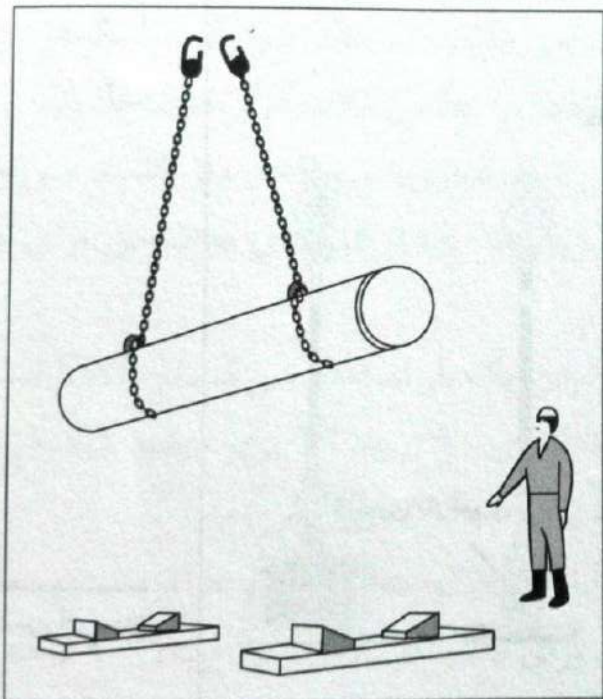


شکل ۱۶.۱۵ استفاده ایمن از پیچ گوشواره‌ای



۶۷. قبل از قرار دادن بارهایی مانند لوله ها، پرو فیل ها ی فلزی ،میله گرد وروی زمین و باز کردن اسلینگ ها از قلاب ،نگهدارنده هایی در طرفین بار قرار دهید تا از باز شدن ناگهانی بار جلوگیری شود.

۶۸. قبل از قرار دادن بار روی زمین حتما زیر بار صفحات چوبی (چهار تراش) یا فلزی قرار دهید تا اسلینگ شما زیر بار گیر نکند.



شکل ۱۸.۱۵

قرار دادن صفحات چوبی و فلزی
زیر بار

- برای جابجایی بندیل های میلگرد و یا از این قبیل بارها که در زمان بارگیری در کارخانه به وسیله میلگرد های حرارتی بر روی آن بسته شده استفاده نکنید. احتمال شکستن میلگردهای حرارتی و جدا شدن آن تحت فشار وزن بار بسیار بالاست.



۶۹. تمام تجهیزات باربرداری که تحت اضافه بار قرار گرفته اند باید از سرویس خارج شوند مگر آن که توسط بازرس مجرب تأیید شوند.

۷۰. هنگام کار در نزدیکی تجهیزات برق دار و یا کابل ها هوایی برق، ریگر باید ضمن رعایت فاصله مجاز از وسایل عایق استفاده نماید.

۷۱. برای پیشگیری از خطر برق گرفتگی بهتر است از انبار کردن مواد در نزدیکی خطوط برق خوداری شود. در غیر اینصورت از لیفتراک برای جابه جایی بار استفاده شود.

مصوبه هیات دولت در مورد حریم خطوط انتقال و فوق توزیع برق

هیات وزیران در جلسه ۹۴/۱/۳۰ به پیشنهاد شماره ۹۳/۱۷۸۱۴/۳۰/۱۰۰ مورخ ۹۳/۳/۲۰ وزارت نیرو به استناد تبصره ۲ ماده ۱۸ قانون سازمان برق ایران حریم خطوط هوایی انتقال و فوق توزیع را به شرح زیر تصویب کرد:

حریم: حریم خطوط نیروی برق به دو نوع زمینی و هوایی تقسیم می شود

حریم زمینی: دو نوار در طرفین مسیر خط و متصل به آن از سطح زمین که عرض هر یک از این دو نوار در جدول زیر تعیین شده است.

سطح ولتاژ (کیلو ولت)	۶۳	۱۳۲	۲۳۰	۴۰۰	۷۶۵
حریم زمینی (متر)	۸	۹	۱۱/۹	۱۴	۲۵

حریم هوایی: نقاطی در هوا در امتداد هادی و به شکل مستطیل، ناشی از اعمال حریم های افقی و عمودی به شرح زیر که هادی جریان برق در مرکز آن قرار می گیرد.

حریم عمودی: فاصله عمودی در هوا از طرفین هادی جریان برق در راستای قائم که در جدول زیر تعیین شده است.

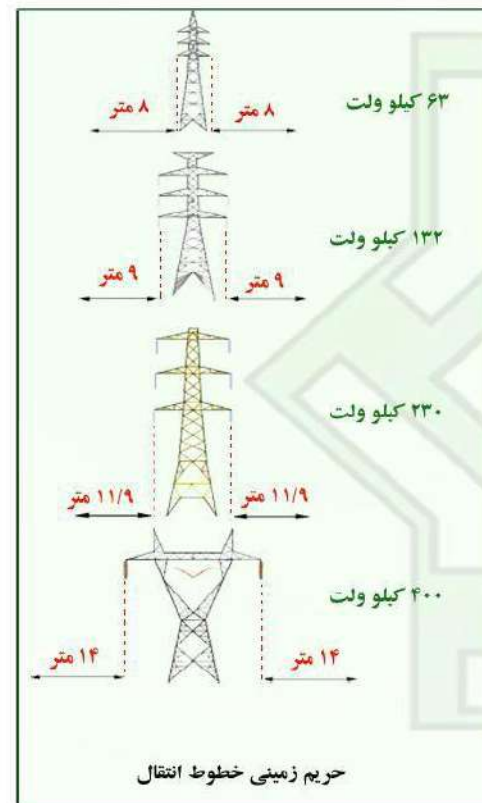
حریم افقی: فاصله افقی در هوا از طرفین هادی جریان برق در راستای افق که در جدول زیر تعیین شده است.

تبصره: وزارت نیرو می تواند در داخل و خارج از محدوده شهر ها به صورت کلی یا موردی بر اساس ضوابط فنی

ایلاهی آن وزارت، موقعیت محلی و سایر شرایط و به شرط اطمینان از استقامت خط، حریم هوایی را به **پیشنهاد شرکت برق مربوطه**

و تصویب وزیر نیرو (با رعایت ضوابط فنی و ایمنی) و به شرح جدول زیر اعمال نماید: در این صورت رعایت حداقل سی درصد (۳۰٪)

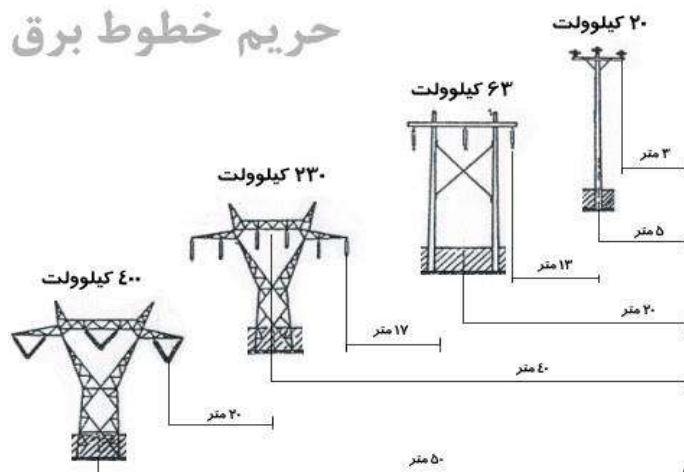
از حریم زمینی جدول بالا لازم الاجرا است.



تهیه کننده: علی رشیدی



حریم خطوط برق



سطح ولتاژ (کیلو ولت)	حریم افقی	حریم عمودی	۳۰٪ حریم زمینی الزامی
۶۳	۳	۶	۲/۴
۱۳۲	۴/۵	۷	۲/۷
۲۳۰	۶/۵	۸	۳/۵۷
۴۰۰	۹	۱۰	۴/۲
۷۶۵	۲۰	۱۵	۷/۵

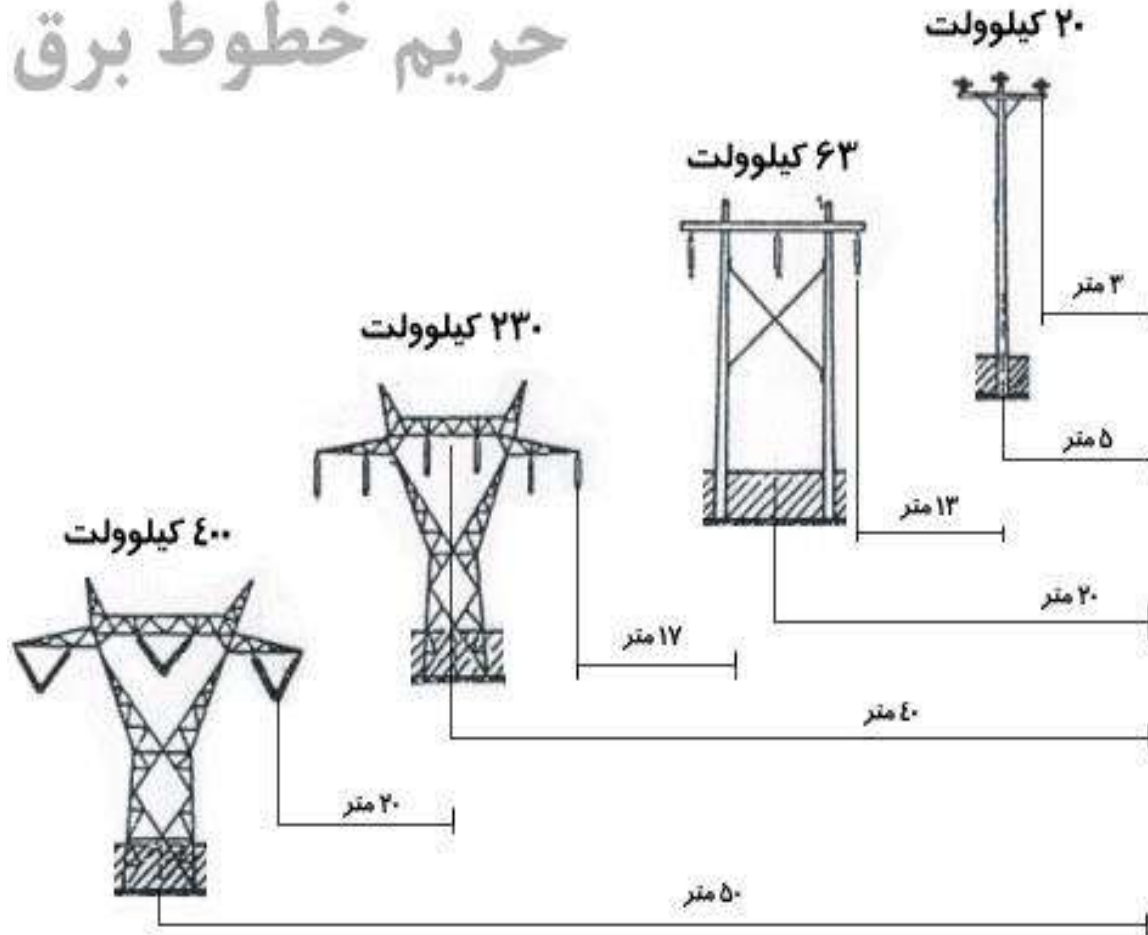
ناحیه حریم هوایی هادیهای طرفین

حریم افقی

حریم عمودی

۳۰٪ حریم زمینی الزامی

حریم خطوط برق



فواصل ایمن تا خطوط جریان برق هوایی

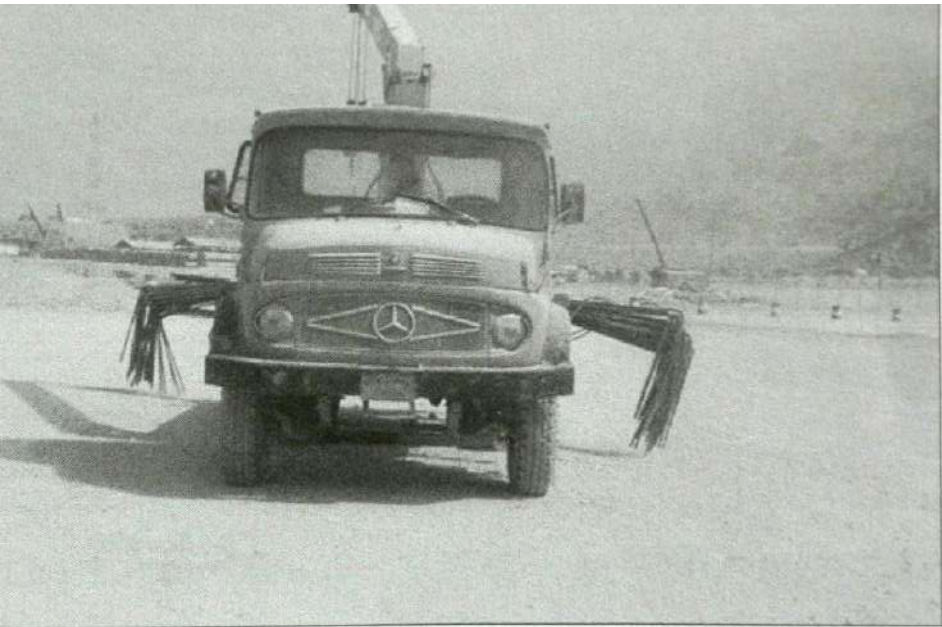
ولتاژ	حداقل فاصله ایمن
تا ۵۰ کیلو ولت	۳/۱
۵۰ - ۲۰۰ کیلو ولت	۴/۶
۲۰۰ - ۳۵۰ کیلو ولت	۶/۱
۳۵۰ - ۵۰۰ کیلو ولت	۷/۶
۵۰۰ - ۷۵۰ کیلو ولت	۱۰/۷
۷۵۰ - ۱۰۰۰ کیلو ولت	۱۳/۷
هنگام جابه جایی جرثقیل بدون بار با بوم پایین	
ولتاژ	حداقل فاصله ایمن
تا ۷۵۰ کیلو ولت	۱/۲
۷۵۰ - ۵۰ کیلو ولت	۱/۳
۵۰ - ۳۴۵ کیلو ولت	۳/۵
۳۴۵ - ۷۵۰ کیلو ولت	۴/۹
۷۵۰ - ۱۰۰۰ کیلو ولت	۶/۱

۷۲. تا بار را کاملاً نبستید هرگز به راننده دستور بالا بردن بار را ندهید.

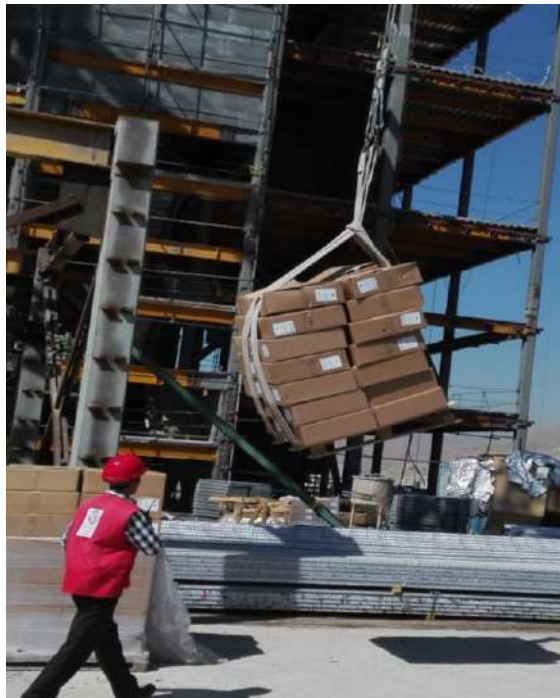
۷۳. برای بلند کردن بارهای حساس و خطرناک مانند مواد رادیو اکتیو، مواد منفجره، مواد شیمیایی حساس حتماً با هماهنگی مراکز مجاز و اخذ پرمیت (مجوز کار ایمن) عملیات را شروع کنید.

۷۴. ریگر باید نوع و جنس باری را که بلند می‌کند بداند در غیر این صورت از افراد آگاه اطلاعات لازم را کسب کند.

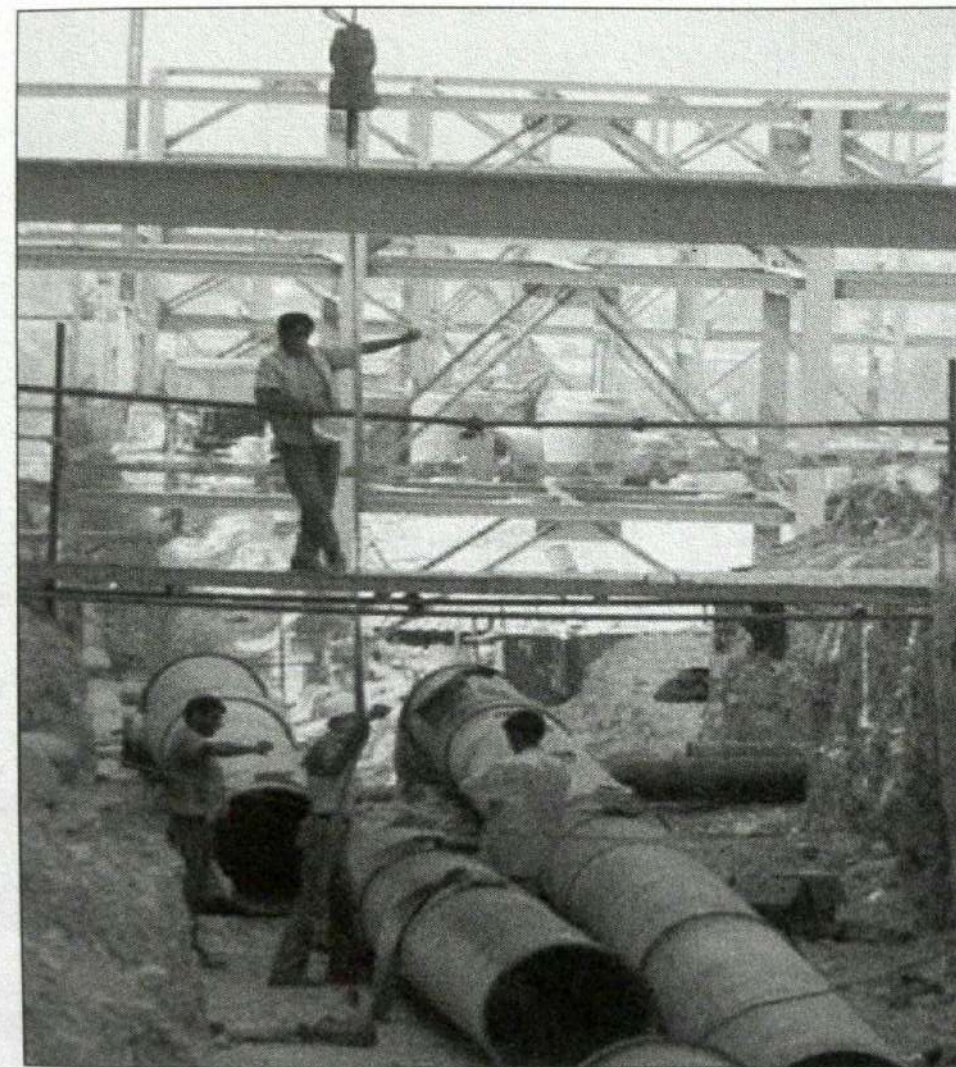
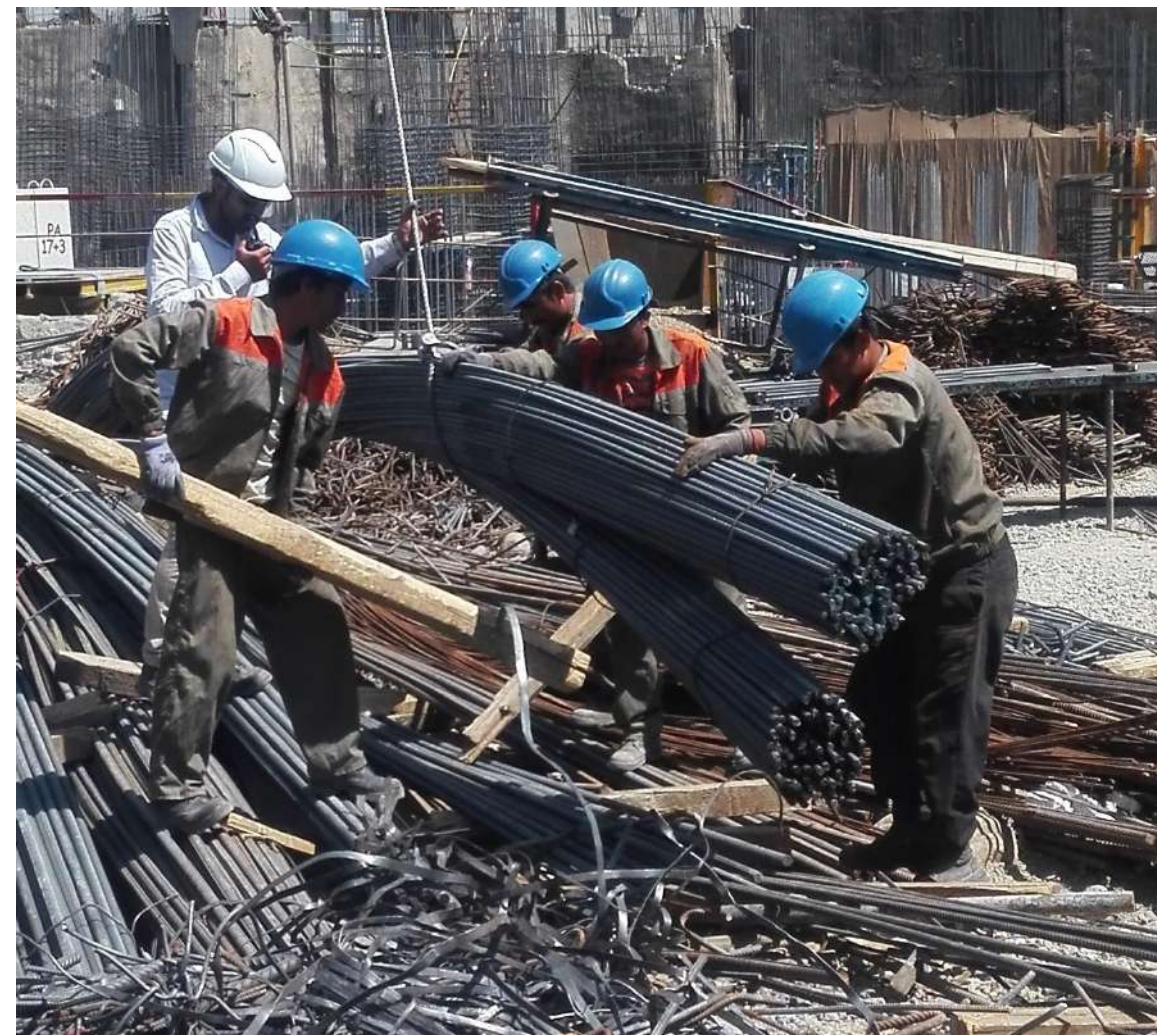
۷۵. فراتر از ابعاد خودرو بار نرید و اگر به نوعی ابعاد بار با ظرفیت خودرو مناسب نیست از خودروی بزرگتر استفاده کنید.



عدم تناسب بار با خودرو

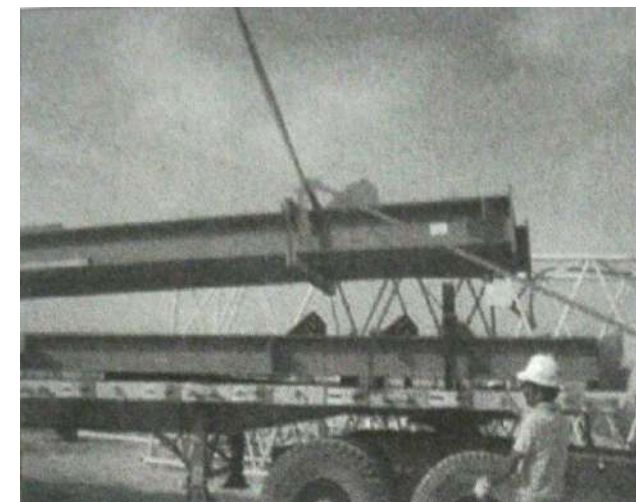


۷۶. غیر از ریگر فرد دیگری نباید به راننده فرمان دهد. در غیر این صورت راننده در اجرای فرمان صادر شده دچار اشتباه خواهد شد. در عکس مشاهده می کنید که چهار نفر با چهار علامت مختلف در حال فرمان دادن به راننده هستند.

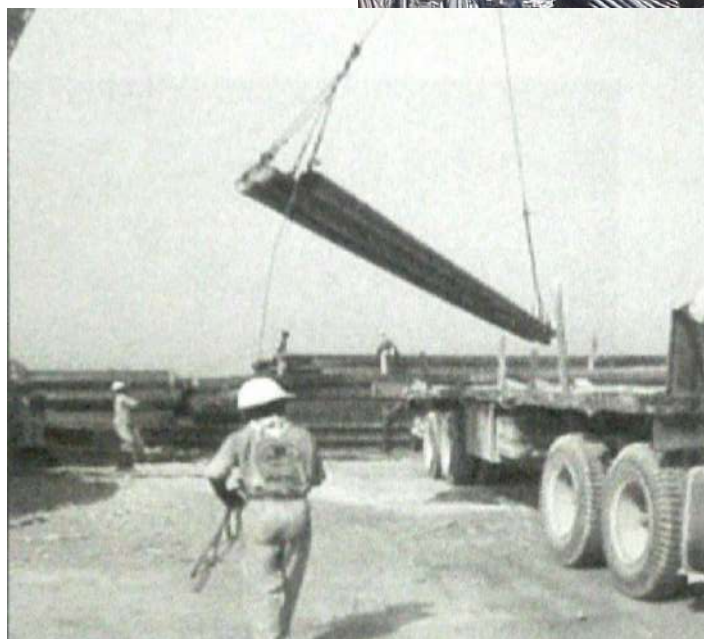


۷۷. برای هدایت بهتر بار و جلوگیری از تاب خوردن، معمولاً یک یا دو طناب که به انتهای بار بسته شده و استفاده می‌کنند. به این طناب، طناب مهار یا طناب کنتر TAG LINE می‌گویند.

۷۸. هرگز نباید طناب مهار را به اسلینگ، شگل، قلاب و بست.



طناب مهار



- ۷۹. اگر از جرثقیل سقفی کنترل دار برای بلند کردن بار استفاده می کنید باید بین کاربر صفحه کلید و ریگر هماهنگی لازم برقرار شود.
- ۸۰. سعی کنید تا حد ممکن بار را در نزدیکی زمین جا به جا گردد ، مگر در شرایطی که امکان این کار وجود نداشته باشد.
- ۸۱. برای جا به جایی بارهای فله و بارهایی که بسته بندی مناسب ندارند، حتما از پالت یا ظرف های مخصوص به این کار استفاده کنید.
- و نیز برای جابجایی مصالحی مانند نخاله یا میلگرد های کوچک به جای، جابجایی مستقیم با سیم بکسل یا تسمه باید از بسکت های ایمن استفاده کرد و برای جابجایی وسایلی که احتمال واژگونی دارد نیز بایستی از سیم بکسل چهار قلاب استفاده کنیم ، برای وسایلی مانند دستگاه هوا برش و مخزن آب شرب که مقرر است با تاور کرین جابجا شود فریم فلزی مناسب بسازیم.



استفاده از ابزار شاهین برای توزیع مناسب وزن بار



۸۲. اگر بار را کج ببندید و قلاب جرثقیل در مرکز بار نباشد، بار هنگام بلند کردن به شکل نا ایمن از زمین جدا می شود احتمال دارد وسایل باقی مانده احتمالی بر روی آن در زمان جابجایی بر روی سر افراد بیافتد .

۸۳. پس از بستن و قبل از بلند کردن بار، ریگر باید روی کامیون و یا تریلی حامل بار پائین آمده و در محل ایمن استقرار پیدا کند ، این موضوع در زمان جابجایی با تاور کرین نیز صدق کرده و بایستی ریگر فاصله ایمن خود را حفظ کند .



شکل ۲۶.۱۵ بلند کردن بار به صورت کج



شکل ۲۷.۱۵
استقرار نا ایمن ریگر



۸۴. بستن سیم بکسل و زنجیر به هم برای بلند کردن یک بار ممنوع می باشد.

۸۵. ریگر باید از محاسبات لازم در مورد بلند کردن بار با روش های مختلف آگاه باشد مثلاً برای بلند کردن بار به کمک سیم بکسل ۶*۱۹ در روش های گوناگون از جدولی که سازنده تهیه نموده، محاسبات لازم را انجام دهد. در جدول زیر مقدار ظرفیت مجاز سیم بکسل در روش های گوناگون مطابق با استاندارد ASME B30.9 را مشاهده می کنید.

6x19 iwrc Wire Rope Sling Capacities - Flemish Eye - Ansi B30.9 - 5/1 Design Factor						
Wire rope Size	Crosby Q & T Carbon Shackle Minimum shackle size for a D/d > 1 AT LOAD CONNECTION					
	Shackle Size	Vertical	Choker	Two leg	60 Degree Sling Angle	45 Degree Sling Angle
1/4	5/16	1120 lbs	820 lbs	2200 lbs	1940 lbs	1500 lbs
5/16	3/8	1740 lbs	1280 lbs	3400 lbs	3000 lbs	2400 lbs
3/8	7/16	2400 lbs	1840 lbs	4800 lbs	4200 lbs	3400 lbs
1/2	5/8	4400 lbs	3200 lbs	8800 lbs	7600 lbs	6200 lbs
5/8	3/4	6800 lbs	5000 lbs	13600 lbs	11800 lbs	9600 lbs

شکل ۲۹.۱۵

جدول باربرداری

۸۶. ریگر به هیچ عنوان نباید دست خود را بین بار آویزان و اسلینگ آن قرار دهد.

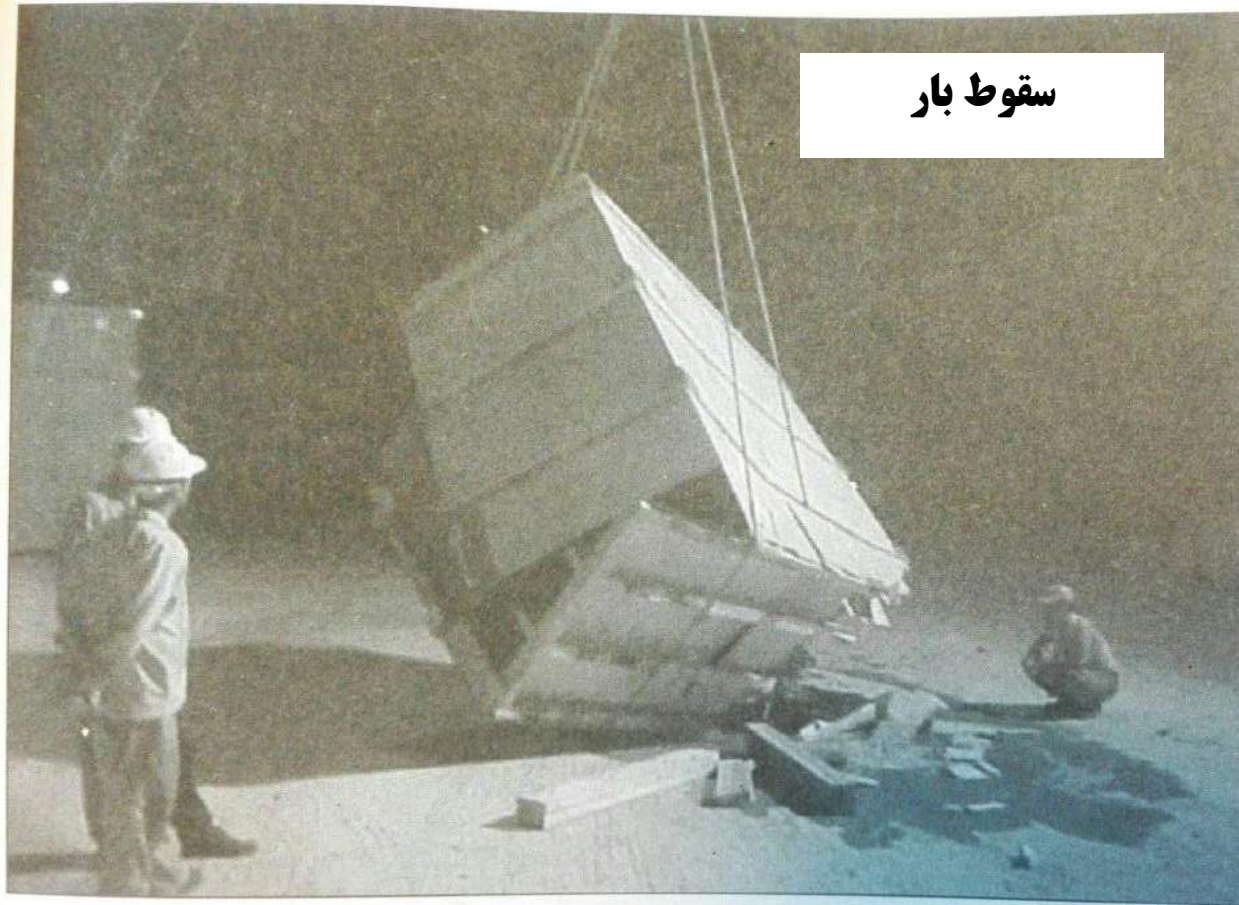
۸۷. قبل از فرود آوردن بار از پایداری و استحکام محل مورد نظر مطمئن شوید.



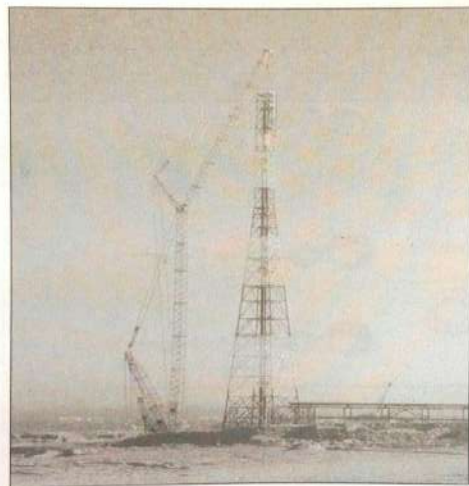
استقرار نایمن ریگر



- ۸۸. در صورت بروز هرگونه حادثه ناشی از سقوط بار، تا مشخص شدن علت و ریشه های حادثه عملیات بار برداری باید متوقف گردد.
- ۸۹. گاهی می توان برای کنترل بهتر بار (بارهای سنگین) از دو طناب مهار که توسط دو نفر کنترل می شود استفاده کرد ولی فرد اصلی و هماهنگ کننده باید ریگر جرثقیل باشد.



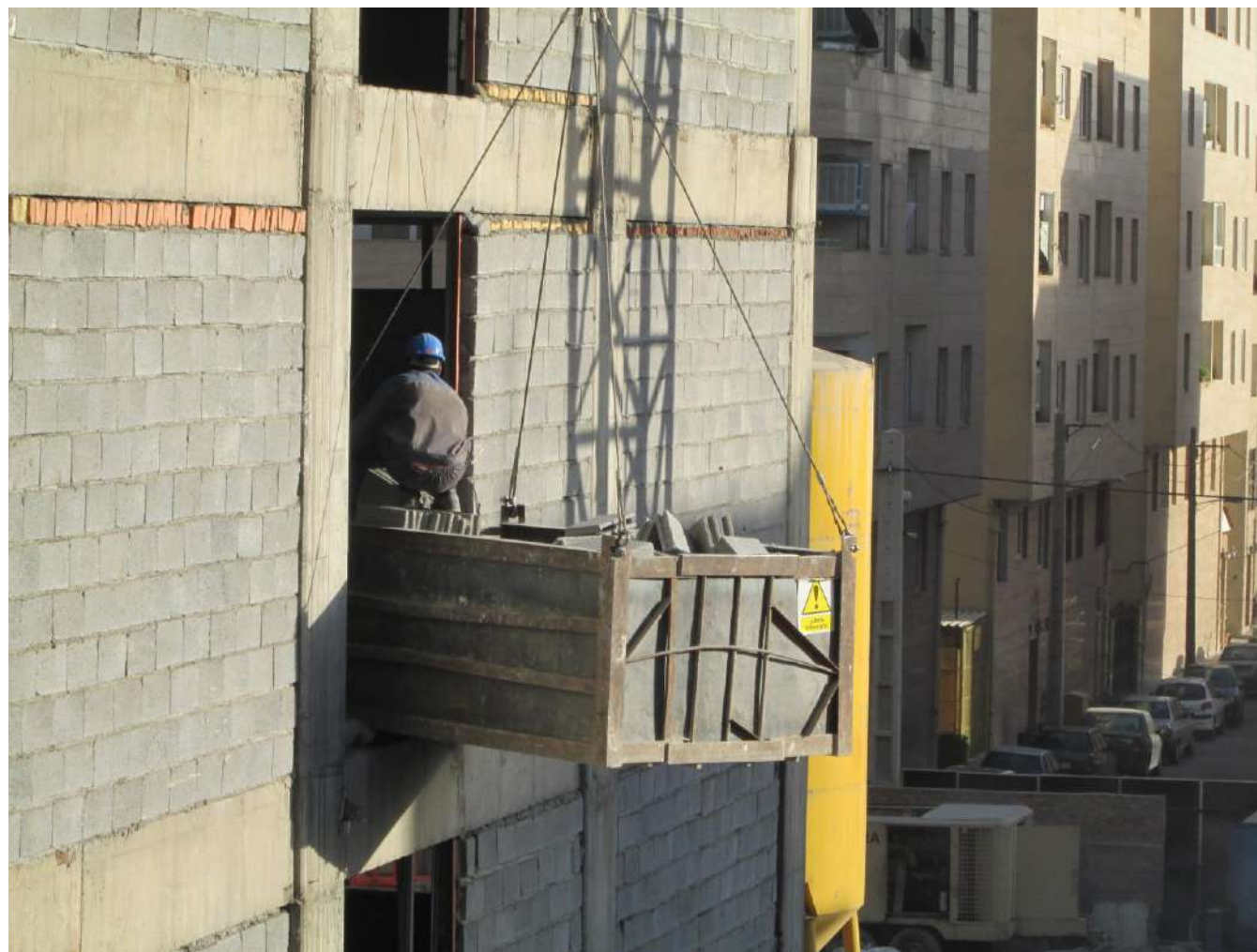
۹۰. هنگام نصب تجهیزات و سازه های خیلی بلند و خیلی بزرگ ، تا حد ممکن اطراف محل باربرداری را خلوت نگهدارید.
۹۱. بعضی از سازندگان، محل قرارگیری مناسب اسلینگ را توجه به وزن و مرکز گرانش بار روی جعبه یا ظرف محتوی آن بار ، مشخص می کنند ریگر باید اسلینگ باربرداری را دقیقا مطابق با توصیه سازنده در محل خود قرار داده و بار را به طور ایمن ببند.



شکل ۳۴.۱۵
خلوت نگهداشتن محل
باربرداری



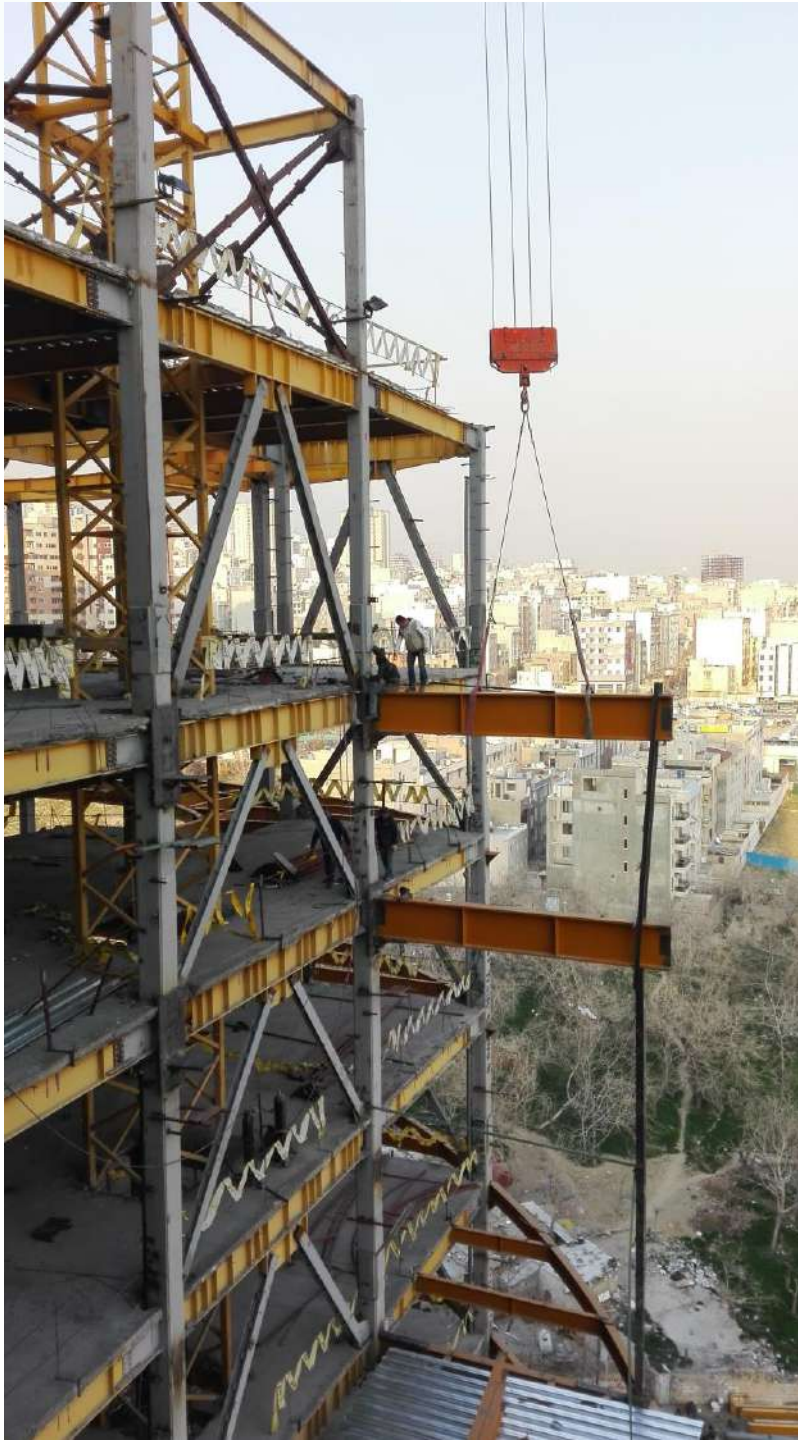
۸۶. ریگر به هیچ عنوان نباید به افرادی که مقرر است در نزدیکی بار کاری را انجام دهند قبل از فیکس شدن کامل بار اجازه نزدیک شدن بدهد و تحت هیچ شرایطی نباید اجازه حضور شخص یا اشخاص بر روی بار معلق و آویزان را بدهد .





ریگرتحت هیچ
شرایطی نباید
اجازه اجرایی
شدن اعمال نا
ایمن را به افراد
بدهد و باسیتی با
مشاوره گرفتن از
مسئولین ایمنی
بهترین راهکار را
برای انجام کار
انتخاب کند.





۸۶- برای جابجایی اجسامی که کوچک بوده و قابلیت بسته شدن با تسمه یا سیم بکسل را ندارند، حتما باید از بسکت های فلزی باربرداری که جای قلاب مستحکم در چهار گوشه آن جوشکاری شده استفاده شود، و نیز باید دقت شود که این بسکت ها خود از استحکام کافی برخوردار باشند و نیز تحت هیچ شرایطی باری که در آن ریخته میشود از لبه های سبد بالاتر نیامده باشد.



۸۷- در برخی از کارگاههای ساختمانی به تبع وصعت کارگاه نیاز است که چند جرثقیل تاور کرین همزمان و با هم در حال کار باشند که اصولا محدوده ی شعاع کاری آنها با هم تداخل دارند، که برای رفع مشکل برخورد سیم بکسل دو تاور کرین از روش اختلاف ارتفاع تاور ها استفاده میشود.

برخی اوقات به دلیل ازدیاد بار کاری و عجله در کار زمانی که هر دو تاور کرین در قسمت نوک فلش در حال جابجایی بار هستند به هم برخورد میکند که بسیار خطر ناک بوده و میتواند موجب واژگونی همزمان هر دو تاور کرین شود.



۸۸- در ساختمان های بلند مرتبه در مرحله نازک کاری و تاسیسات به دفعات نیاز میشود که بارها ی مختلفی توسط جرثقیل وارد طبقات مختلف شود که یکی از اشتباهات رایجی که ریگر ها انجام میدهند این است که سعی میکنند با کشش دست بار را وارد سطح سقف کرده و پیاده کنند.

راهکار اصولی برای این امر ساخت سکوی باربرداری ایمن متناسب با وزن متداول بارها طبق عکس ذیل است که بایستی طوری اجرا گردند که بالای سر هم نبوده به صورت پلکانی باشد تا در زمان جاگذاری بار، سیم بکسل قلاب به سکوهای دیگر گیر نکند.



۸۹- یکی دیگر از اشتباهات رایج در کارگاههای ساختمانی بلند کردن سازه های داربستی به وسیله جرثقیل های برجی تاورکرین میباشد، که به دلیل احتمال بالای شکستن بست های داربست تحت فشار در زمان جابجایی این روش، امری کاملاً ناایمن به شمار آمده و انجام آن به هر شکلی مردود و غیر استاندارد است.



- ۹۰- استفاده از زنجیر بار برداری برای جابجایی بندیل های میلگرد گزینه مناسبی نبوده و برای انجام دادن این کار بهتر است با تسمه های باربرداری و سیم بکسل با ضریب ایمنی مناسب استفاده شود.
- ۹۱- اجازه ندهید که از ادوات باربرداری در اموری غیر مرتبط با موضوع بار برداری استفاده شود.



۹۰- در زمان بار برداری از جابجایی بار هایی که قسمتی از آن به صورت آویزان و معلق باقی مانده جلوگیری به عمل آورید و حتما بار به صورت یکپارچه و ایمن جابجا شود و نیز از بستن بار های کوچک به وسیله سیم مفتول به بار اصلی جلوگیری به عمل آورید.



۹۰- دقت داشته باشید که قلاب جرثقیل الزاما دارای شیطانک بوده و از جوشکاری و استفاده میلگرد یا امثال آن بر روی قلاب به جای شیطانک حتما اجتناب شود. جوشکاری روی قلاب باعث کم شدن استحکام آلیاژ آن خواهد شد.



۹۱- برخی مواقع ، موقعیت هایی برای انجام کار پیش می آید که هیچ چاره ای به غیر از معلق بودن شخص انجام دهنده کار در جبهه کاری در ارتفاع باقی نمی ماند، در این مواقع باید از بسکت فلزی ایمن مخصوص کار در ارتفاع استفاده کنیم که شرایط کار در این موقعیت ها و شرایط فیزیکی ایمن بسکت ها خود دارای قوانین و استاندارد های خاصی هستند:

هنگام حمل نفر بابسکت نباید از جرثقیل استفاده دیگری شود، مثلاً بلند کردن همزمان سبد جابجایی نفر به همراه حمل بار .

حمل نفر در نزدیکی خطوط برق بسیار خطرناک است و باید ابتدا خطوط برق را از مدار خارج و اتصال زمین را برقرار کرد.

برای انجام این کارها باید از پرمیت استفاده شده و قبل از شروع کار هماهنگی های لازم با واحد HSE جهت اخذ پرمیت صورت گیرد.

شخص یا اشخاصی که داخل بسکت برای انجام کار قرار میگیرند ، توسط بی سیم با افراد مستقر بر روی زمین در ارتباط باشند.

به دلیل این که قرار است یک یا چند نفر داخل بسکت رفته و کاری را انجام دهند پس در صورت بروز هر گونه مشکل یا حادثه مستقیماً جان افراد در معرض خطر قرار میگیرد، از این رو باید ایمنی عملیات بسیار بالا بوده و احتمال سقوط بسکت به هردلیلی نزدیک صفر باشد.

افراد داخل بسکت باید از کمربند ایمنی هارنس استفاده کنند و کمربند ایمنی را توسط یک تسمه یا بلت به قلاب جرثقیل (و یا قسمتی ایمن و دارای استحکام کافی از بسکت) نصب کنند ، دلیل استفاده از کمربند به خاطر این است که احتمال دارد در تکان های احتمالی شدید در زمان جابجایی، شخص یا اشخاص از داخل سبد به بیرون پرتاب شوند.

جابجایی بسکت نباید از سرعت ۲۵ کیلومتر در ساعت تجاوز کند و تمامی مراحل بایستی به آرامی و با اطمینان صورت گیرد.

کار در بسکت زمانی که شرایط جوی نامساعد است (وزش باد شدید و بارش باران و برف شدید و ...) ممنوع بوده و بسیار خطرناک است.

در تمام مدت عملیات باید بسکت در محدوده دید اپراتور باشد در غیر این صورت باید ریگر فرمان و هدایت بسکت را انجام دهد.



چند نکته و مورد ایمنی در طراحی بسکت ایمنی :

- از آنجایی که طراحی بسکت با جان و سلامتی افراد رابطه مستقیم دارد، طراحی و ساخت آن باید توسط مهندس طراح و با در نظر گرفتن فاکتور ایمنی ۵ ساخته شود.
- تحت هیچ شرایطی از منسوجات مصنوعی، الیاف طبیعی و مصنوعی مانند طناب های پلاستیکی و کنفی برای اسلینگ بسکت استفاده نشود.
- استفاده از بت در بسکت در بسکت جابجایی نفر ممنوع است.
- تمام تجهیزات به کار رفته در بسکت مانند سیم بکسل، قلاب، شگل و ... نباید برای عملیات دیگر باربرداری به کار گرفته شود.
- برای توزیع یکنواخت فشار بر سیم بکسل ها باید شگل و مستر لینک در قلاب جرثقیل استفاده شود.
- استفاده از تیمبل یا گوشواره در قسمت انتهایی سیم بکسل برای جلوگیری از آسیب دیدگی و زدگی سیم بکسل الزامی است.
- تمام محل های جوشکاری شده در بسکت باید دارای جوش های محکم و بدون آسیبی باشند و تست های غیر مخرب روی اتصالات آن انجام شود.
- باید روی بسکت SWL و پلاک شناسایی بسکت نصب شود و در حالت آویزان تعادل کامل داشته باشد و کمترین میزان انحراف و کج شدگی را داشته باشد.
- فلزات به کار رفته در بسکت باید فاقد زنگ زدگی و کج شدگی بوده و برای جلوگیری از سر خوردن افراد کف آن باید از فلزات آج دار باشد.
- داخل بسکت حتما دستگیره هایی برای حفظ تعادل نفرات داخل بسکت تعبیه شود و ترجیحا بسکت درب نداشته باشد و اگر هم داشت در آن به داخل باز شود و قفل نیز داشته باشد.
- طبق قوانین OSHA سیم بکسل به کار رفته در بسکت از نوع نتاب با فاکتور ایمنی ۱۰ وزنی باشد.
- بهتر است در هر پروژه یک بسکت برای انجام عملیات کار در ارتفاع و نیز یک بسکت دیگر برای حمل مصدوم در زمان های حوادث احتمالی وجود داشته باشد.
- برای استفاده از کپسول هوا برش در بسکت مجاز به رها کردن کپسولها در کف نیستیم، یا باید داخل بسکت جایی برای استقرار کپسولها در نظر بگیریم یا باید
- برای خود کپسول های هوا برش مانند تصویر بسکت ایمنی تهیه کنیم.







نمونه های از بسکت حمل نفر در صنایع وابسته به دریا

نمونه ای از بسکت ایمن حمل مصدوم



با تشکر از صبر و شکیبایی شما بزرگواران
امیدوارم موضوعات مطرح شده،
موضوعات کاربردی در زمینه
بار برداری بوده باشد

تهیه و تنظیم: ناصر ملکی

کارشناس ارشد رشته مدیریت ایمنی، بهداشت و محیط زیست (HSE) و استاد دانشگاه سراسری

[telegram.me/@naser_maleki](https://t.me/naser_maleki)

Naser.maleki64@yahoo.com

تلفن انحصاری مشاور!

MOSHAVER



021 66 74 28 37

کافی است حروف بالا را روی تلفن خود شماره گیری نمایید.

نیازی به حفظ کردن آن نمی باشد!

۰۹۱۲۸۸۹۸۵۹۴



www.PHQ.ir

۰۲۱۸۸۹۳۰۹۴۳



@PHQcrane



[instagram.com/PHQcrane](https://www.instagram.com/PHQcrane)



[telegram.me/PHQcrane](https://t.me/PHQcrane)



[linkedin.com/in/PHQcrane](https://www.linkedin.com/in/PHQcrane)



www.inspection.PHQ.ir

www.academy.PHQ.ir

www.news.PHQ.ir

www.liftingbank.com

بازرسی فنی و صدور گواهینامه

برگزاری دوره های آموزش

اخبار ، حوادث و گزارش

شبکه فعالان صنعت لیفتینگ