

# محاسبه مقاومت تیر آهن



**Ahan 3**  
فروشگاه اینترنتی آهن آلات

[www.ahan3.com](http://www.ahan3.com)

## میزان تحمل بار تیرآهن

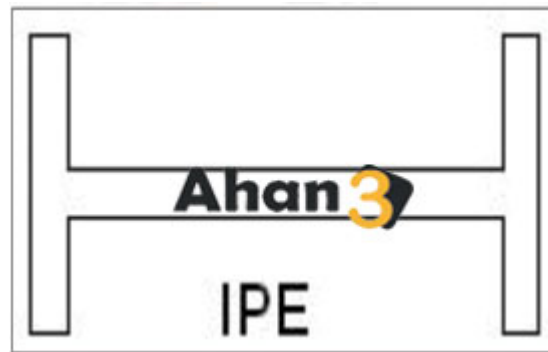


شاید بهتر باشد بدانید تیر آهن اصفهان به عنوان یکی از با کیفیت ترین انواع تیر آهن در بازار به حساب می آید. این محصول که توسط شرکت ذوب آهن اصفهان تولید و به بازار عرضه می گردد طی چندین سال استفاده و رضایت حداکثری مشتریان به محبوبیت خوبی در بین مصرف کنندگان در سرتاسر ایران دست یافته است. در ادامه نکاتی را به شما خواهیم آموخت تا این محصول را بتوانید از میان انبوهی از محصولات مشابه تشخیص دهید. ضمن آن که شما عزیزان می توانید با مراجعه به لینک **قیمت تیر آهن اصفهان** از نرخ روز این محصول اطلاع کسب کنید.

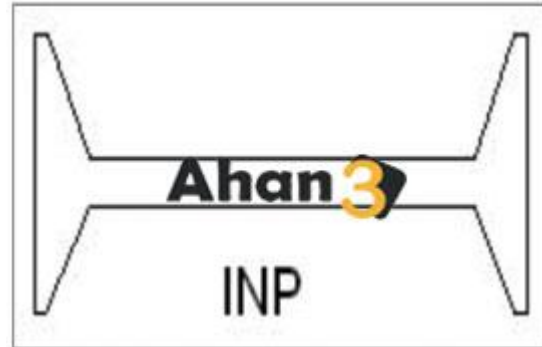
شرکت ذوب آهن اصفهان به عنوان یکی از بزرگترین قطب های صنعتی تیر آهن های خود را تحت استاندارد IPE تولید می نماید. این مقاطع به گونه ای می باشد که چنانچه از دو سر این محصول به آن نگاه کنید ضخامت بال ها در دو انتها یکسان می باشد. این محصولات مطابق با جدول اشتال دارای وزن های سنگین بوده که به طبع آن از قیمت بالاتری نیز برخوردار است. شاید مهم ترین نکته در شناخت این محصول را بتوان علامت حک شده بر روی آن دانست. این واحد صنعتی اقدام به درج آرم ESCO که مخفف عبارت ESFAHAN STEEL COMPANY بود را به فاصله های دو متری بر روی یک طرف بال تیر آهن کرد.

حک علامت اختصاری تیر آهن اصفهان ضمن ضرورت استاندارد و تضمین کیفیت محصول به درخواست از سوی مشتریان انجام شد. که توسط آن راه شناخت محصول اصل از تقلبی را برای مصرف کننده بسیار راحت کرد. هم اکنون ذوب آهن اصفهان با درج علامت ESCO بر روی تمامی مقاطع نورد ۵۰۰ و ۶۵۰ موجب اطمینان خاطر و به طبع آن بهره وری بیشتر خود شده است.

این استاندارد از متداول ترین استاندارد در بازار داخلی می باشد به گونه ای که در اکثر نقشه های مهندسی سازه مهندسین از این تیرآهن استفاده کرده اند. این مقاطع اغلب محصولات تولید شده در کشورهای اروپایی و ایران می باشد. از مشهود ترین مشخصه ها در مورد این محصول ضخامت بال های محصول بوده که در ابتدا و انتهای مقطع برابر و یکنواخت است.



تیرآهن های ساخته شده در کشورهای چین و روسیه نیز همگی تحت استاندارد INP تولید می گردد. از مشخصات مشهود در این محصول متغیر بودن ضخامت بال ها می باشد. به این صورت که ضخامت در ابتدای بال ها کم بوده و بعد به صورت تدریجی و با نزدیک شدن به انتهای جان این ضخامت بیشتر خواهد شد. در بازار داخلی ایران مقاطع با استاندارد IPE چنانچه تولید شده توسط کارخانه ذوب آهن اصفهان نباشد اغلب وارداتی از کشورهایی از قبیل لهستان، اسپانیا، کره و آلمان می باشد. تنها نکته بسیار با اهمیت این است که دو کشور چین و روسیه اقدام به تولید هر دو نوع تیرآهن INP و IPE می کنند و بسیار دیده شده عزیزانی که پس از خرید محصول مغایرت میان محصول خریداری شده با نوع استاندارد درج شده بر روی نقشه مهندسی را متوجه می شوند که باعث صرف هزینه های هنگفت خرید حمل و نقل و مرجوع خواهند شد. بنابراین تنها با بررسی خیلی ساده ای که می توانید در هنگام خرید این محصول داشته باشید از صرف این هزینه ها جلوگیری نمایید.



## محاسبه باربری تیرآهن

به طور کلی تیرها مقاطع سازه ای می باشند که عموماً در سازه به صورت افقی یا شیبدار قرار می گیرند و بارهای قائم بر محور خود را به ستون ها که به عنوان تکیه گاه عمل می کنند انتقال می دهند. تیرآهن بر اثر قرار گیری تحت این بارها در لایه های متفاوت دچار تنش های کششی و فشاری قرار خواهد گرفت. بر همین اساس در تمامی سازه ها ما دارای ۵ نوع تیر می باشیم.

## انواع تیر در سازه های فولادی

### ۱. تیر اصلی یا شاه تیر

**Girder** یا شاه تیر عضو باربر اصلی در سقف بوده که با اتصالات به ستون متصل می شود و بارهای وارده از تیرچه را به ستون منتقل می کند. این تیرها ممکن است به سه صورت زیر در سازه بکار رود.

- تیرآهن بال پهن
- تیرآهن معمولی با ورق تقویتی روی بال ها و یا جان
- تیرآهن معمولی به صورت تکی یا جفت

برای تقویت بال ها کافی ست پروفیل نورد شده را با ورق به شیوه های جوشی یا پیچی و تیرآهن های معمولی را با ورق تقویتی روی بال تقویت نمائید. علاوه بر آن می توانید با برش تیرآهن های IPE با نمره ۲۰ به بالا از وسط جان، تیر و اتصال صفحه و ورق تقویتی روی بال نیز تیرآهن را تقویت نمائید.



شکل ۵-۱۴- انواع تیرهای تقویت شده با ورق

## ۲. تیر فرعی یا تیرچه

Joistsها در گروه تیرهای سبک قرار می‌گیرند که بار سقف را به تیر اصلی منتقل می‌کند. این ها جزء اعضای افقی و فرعی متصل به شاه تیر می‌باشند. این تیرها عموماً از نیمرخ‌های نورد شده و سبک IPE و INP و یا به صورت لانه زنبوری تولید می‌گردد. چنانچه سقف سازه مرکب یا طاق ضربی باشد باید تیرچه‌های فرعی را به فواصل ۱ تا ۱,۵ متری در حد فاصل شاه تیرها قرار دهید.

## ۳. نعل درگاهی

Lintel تیری می‌باشد که در بالای بازوهای ساختمان از قبیل در و پنجره قرار گیرد. قرار دادن نعل درگاهی به منظور حفظ ایستایی دیوار آجری فوق بوده که قرار است در و پنجره در درون آن قرار گیرد. حداقل میزان اتکای تیر نعل درگاهی در دو تکیه‌گاه طرفین ۲۰ سانتیمتر بوده که نیاز است بالشتک بتنی در مکان‌های تکیه‌گاهی قرار دهید.



#### ۴. تیر لبه ای یا کناری

Spandrelها در اصل نقش کلاف بندی ساختمان را ایفا می کنند به این نحو که در اطراف ساختمان قرار گرفته و ضمن تحمل بار سقف بار دیوار های پیرامونی را تحمل می کنند.

#### ۵. لاپه

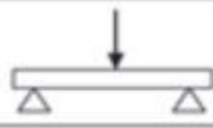
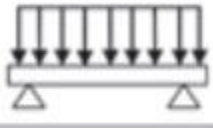



Purlinها نیز تیرهای سبکی بوده که از نیمرخ های I و Z تهیه می شود. اصل وظیفه این مقاطع جهت حمل بار پوشش های سبک در ساختمان های صنعتی می باشد.

#### جدول تحمل بار تیر آهن

rt	Iy	Wy	Jy	Ix	Wx	Jx	g	a	h-2c	c	r	t	s	b	h	IPB
mm	cm	cm <sup>3</sup>	cm <sup>4</sup>	cm	cm <sup>3</sup>	cm <sup>4</sup>	kg/m	cm <sup>2</sup>	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
27.8	2.53	33.5	167	4.16	89.9	450	20.4	26	56	22	12	10	6	100	100	100
33.4	3.06	52.9	318	5.04	144	864	26.7	34	74	23	12	11	6.5	120	120	120
38.9	3.58	78.5	550	5.93	216	1510	33.7	43	92	24	12	12	7	140	140	140
44.4	4.05	111	889	6.78	311	2490	42.6	54.3	104	28	15	13	8	160	160	160
49.9	4.57	151	1360	7.66	426	3830	51.2	65.3	122	29	15	14	8.5	180	180	180
55.5	5.07	200	2000	8.54	570	5700	61.3	78.1	134	33	18	15	9	200	200	200
61	5.59	258	2840	9.43	736	8090	71.5	91	152	34	18	16	9.5	220	220	220
66.6	6.08	327	3920	10.3	938	11260	83.2	106	164	38	21	17	10	240	240	240
72.2	6.58	395	5130	11.2	1150	14920	93	118	177	41.5	24	17.5	10	260	260	260
77.6	7.09	471	6590	12.1	1380	19270	103	131	196	42	24	18	10.5	280	280	280
83.2	7.58	571	8560	13	1680	25170	117	149	208	46	27	19	11	300	300	300
83.1	7.57	616	9240	13.8	1930	30820	127	161	225	47.5	27	20.5	11.5	300	320	320
82.9	7.53	646	9690	14.6	2160	36660	134	171	243	48.5	27	21.5	12	300	340	340
82.7	7.49	676	10140	15.5	2400	43190	142	181	261	49.5	27	22.5	12.5	300	360	360
82.3	7.4	721	10820	17.1	2880	57680	155	198	298	51	27	24	13.5	300	400	400
81.9	7.33	781	11720	19.1	3550	79890	171	218	344	53	27	26	14	300	450	450
81.6	7.27	842	12620	21.2	4290	107200	187	239	390	55	27	28	14.5	300	500	500
81.1	7.17	872	13080	23.2	4970	136700	199	254	438	56	27	29	15	300	550	550
80.7	7.08	902	13530	25.2	5700	171000	212	270	486	57	27	30	15.5	300	600	600
80.2	6.99	932	13980	27.1	6480	210600	225	286	534	58	27	31	16	300	650	650
79.6	6.87	963	14440	29	7340	256900	241	306	582	59	27	32	17	300	700	700
78.7	6.68	994	14900	32.8	8980	359100	262	334	674	63	30	33	17.5	300	800	800
77.9	6.53	1050	15820	36.5	10980	494100	291	371	770	65	30	35	18.5	300	900	900
77	6.38	1090	16280	40.1	12890	644700	314	400	868	66	30	36	19	300	1000	1000

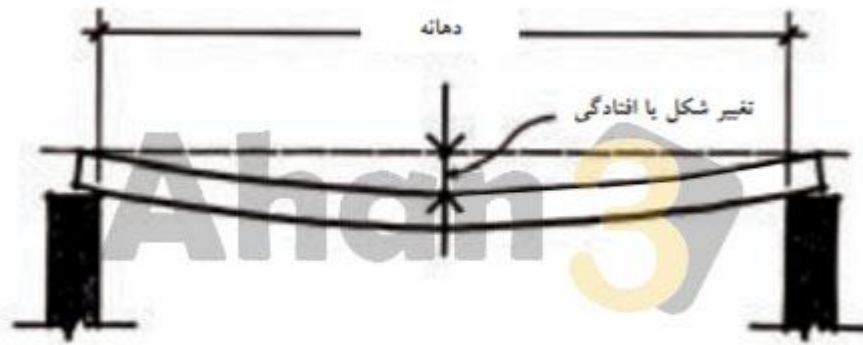
## • سطح بارگیر تیرها

بارهای وارد بر تیر عموماً متناسب با مکانی که قرار گرفته و نقشی که در سازه ایفا می کند متفاوت است. ممکن است بار یا به صورت متمرکز، یا گسترده یکنواخت و یا غیر یکنواخت خطی و یا ترکیبی بر تیرها وارد شود. به هر تیر آهن از بار سقف، به میزانی بار در سطح بارگیر آن تیر وارد خواهد شد. چنانچه نسبت طول به عرض دال سقف بزرگتر از ۲ باشد دال ایجاد شده را دال یکطرفه نام می دهند. در حالتی غیر از آن به آن دال دو طرفه خواهند گفت. بار وارد بر تیرهای اصلی یا شاه تیرها متفاوت بوده و به دال یکطرفه یا دو طرفه بستگی دارد. به این صورت که اگر شاه تیر بار را از دال یک طرفه بگیرد عرض بارگیر وسط به وسط دو دهانه مجاور است. اما در حالتی که شاه تیر بار را از دال دو طرفه دریافت کند میزان بارگیر آن از ترسیم نیمساز گوشه ها به دست خواهد آمد که در نتیجه آن بار وارد بر شاه تیر به شکل صورت مثلثی یا دوزنقه خواهد بود. دال هایی از قبیل طاق ضربی و نیرچه بلوک همچنین دال های مرکب و کامپوزیت نیز رفتاری یک طرفه خواهند داشت در صورتیکه دال های بتن مسلح رفتاری دو طرفه خواهند داشت.

بار متمرکز	
بار گسترده یکنواخت	
بار گسترده جزئی	
بار گسترده غیر یکنواخت	
بار گسترده دوزنقه	

- تغییر شکل تیر (افتادگی)

تغییر شکل یا افتادگی تیر آهن به تغییر شکل آن به صورت شکم می گویند که بر اثر قرار گیری تحت نیروهای وارد بر آن ایجاد می شود. این تیرها در مواردی دارای رفتار ارتجاعی بوده به این صورت که بار وارد بر آن از میزانی بالاتر نرود و بعد از بار برداری تیر به حالت اولیه خود برگردد.



شکل ۵-۱۰- افتادگی تیر

برای کسب اطلاعات بیشتر با کارشناسان ما در [آهن سه](#) تماس حاصل فرمائید.