



## انتخاب دستگاه پرس برک جدید

### Selecting a new press brake

و یک دستگاه معرفی کنید. این یک مسئولیت خطیر است، زیرا اگر شما در انتخاب دستگاه اشتباه کنید، هزینه‌های تولید شما بالاتر خواهد رفت و دستگاه پرس برک نخواهد توانست تا هزینه‌های خود را هر چه سریع‌تر بازگرداند. لازم است تعدادی از عوامل در تصمیم‌گیری شما در نظر گرفته شوند.

#### قطعه کار

اولین عامل مهم، در نظر گرفتن قطعاتی است که قصد تولید آن‌ها

به کسانی که قصد خرید دستگاه پرس برک را دارند توصیه می‌شود تا موارد استفاده، مقدار جابجایی ناشی از خمش که در یک دستگاه رخ می‌دهد، شعاع داخلی قطعه و تعدادی دیگر از عوامل را پیش از خرج کردن پولشان در نظر بگیرند.

فرض کنید از خیلی وقت پیش، مطلع شده‌اید که کارخانه شما باید خرید یک دستگاه پرس برک را در دستور کار خود قرار دهد. حال شما موظف شده‌اید تا اطلاعات فنی دستگاه را جمع‌آوری کرده

را دارید. ایده انتخاب این است که کوچک‌ترین و کم‌ترین تناژی که کار را انجام می‌دهد خریداری شود.

به جنس ماده و همچنین طول‌ها و ضخامت‌هایی که با آن‌ها سر و کار دارید توجه نمایید. اگر بیشتر حجم کار شما با ورق‌های 16-gauge mild steel و حداکثر طول ۱۰ فوت باشد، برای انجام خم‌کاری‌های تکیه‌گاهی (یا air bending که در این نوع خم‌کاری سنبه ورق را درون شیپار V شکل ماتریس فشار می‌دهد و ورق که پیش از این یک زاویه نیم‌صفحه تشکیل می‌داد، به زاویه دلخواه تغییر شکل می‌دهد) ظرفیت دستگاه لازم نیست بیشتر از ۵۰ تن باشد. اما اگر تعداد خم‌کاری‌های از نوع bottoming (در این نوع خم‌کاری سنبه به انتهای کورس حرکتی می‌رسد یا به عبارت بهتر ورق به ماتریس V شکل فشار داده می‌شود) زیاد انجام می‌دهید، لازم است یک دستگاه ۱۵۰ تن تهیه کنید.

حال، تصور کنید که سنگین‌ترین ماده، ۰٫۲۵ اینچ ضخامت داشته باشد. برای خم‌کاری از نوع air bending ورق ۱۰ فوتی، به ۱۶۵ تن بار و برای خم‌کاری از نوع bottoming به حداقل ۶۰۰ تن بار نیاز است. اگر بیشتر حجم کار شما با ورق‌های ۵ فوت یا کمتر می‌باشد، شما با دستگاهی با نصف این ظرفیت به خوبی کار خواهید کرد و از کاهش بسیار زیاد هزینه‌های خرید لذت خواهید برد. طول قطعات در تعیین اندازه و ظرفیت دستگاه جدید کاملاً حائز اهمیت است.

### جابجایی ناشی از خیز رم دستگاه (Deflection)

شما همچنین باید مقدار خمشی را که در یک دستگاه خاص رخ خواهد داد، مورد نظر قرار دهید. تحت یک بار یکسان، خیز ناشی از خمش که در رم و بستر دستگاه رخ می‌دهد، در یک دستگاه ۱۰ فوتی ۴ برابر بزرگ‌تر از یک دستگاه ۵ فوتی خواهد بود. دستگاه‌های کوچک‌تر احتیاج به شیم‌گذاری کم‌تری برای تولید قطعات با کیفیت مناسب دارند. شیم‌گذاری کم‌تر زمان تنظیمات دستگاه را نیز کاهش می‌دهد.

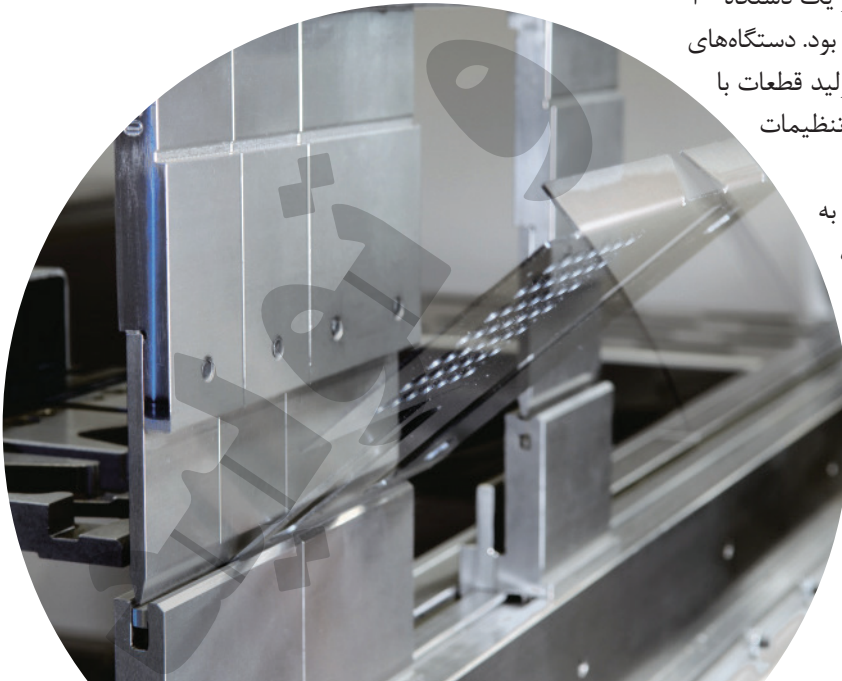
جنس ماده نیز یک عامل بسیار مهم می‌باشد. به عنوان یک قانون، استنلس استیل مقدار بار دستگاه را به اندازه ۵۰ درصد در مقایسه با فولاد نرم افزایش می‌دهد، در حالیکه اکثر گریدهای آلومینیوم نرم حدوداً ۵۰ درصد بار کمتر نیاز دارند. جداول تناژی که تخمینی از مقدار تناژی مورد نیاز به ازای هر فوت از ضخامت‌های مختلف جنس‌های مختلف را ارائه می‌دهد، از طریق تولیدکنندگان دستگاه پرس برک در دسترس می‌باشند.

### شعاع داخلی قطعه

در قدم بعد، شما باید به شعاع داخلی قطعه توجه داشته باشید. در خم‌کاری به روش air bending، شعاع داخلی برابر ۰٫۱۵۶ برابر دهانه ماتریس می‌باشد. در این روش خم‌کاری، دهانه ماتریس باید هشت برابر ضخامت فلز باشد. برای مثال، هنگام شکل‌دهی به ورق فولاد نرم گییج ۱۶، ماتریس با دهانه یک اینچ مورد استفاده قرار می‌گیرد که شعاع داخلی حدوداً برابر ۰٫۰۷۸ اینچ ایجاد می‌کند. برای تولید شعاع داخلی کوچک‌تر، لازم است از خم‌کاری به روش bottoming استفاده کنید تا شعاع داخلی حدوداً برابر ضخامت فلز شود. اما، خم‌کاری به این روش نیازمند ۴ برابر تناژی بیشتر نسبت به air bending است. اگر شعاع داخلی کمتر از ضخامت فلز مورد نیاز است، لازم است تا نوک سنبه طبق شعاع مورد نظر ساخته شود و به سراغ روش منگنه (روش منگنه یا coining به این معنی است که ورق کاملاً بین سنبه و ماتریس پرس می‌شود و راکورد داخلی ورق مطابق راکورد نوک سنبه خواهد شد) باید رفت. این روش معمولاً تناژی ۱۰ برابر air bending احتیاج خواهد داشت.

برای air bending، سنبه و ماتریس با زاویه ۸۵ درجه یا کمتر ماشین‌کاری می‌شوند، که زاویه کم‌تر بهتر خواهد بود. با این ابزارها، مقداری فضای خالی بین سنبه و ماتریس هنگامی که سنبه در پایین‌ترین نقطه قرار دارد وجود خواهد داشت که اجازه می‌دهد تا خم‌کاری چند درجه بیشتر ادامه یابد تا با در نظر گرفتن ضریب برگشت فنری ورق، بتوان خم‌کاری ماده را تقریباً در زاویه ۹۰ درجه تنظیم کرد.

معمولاً، در air bending، این زاویه ۲ درجه یا کمتر برای یک دستگاه نو می‌باشد. تنظیمات air bending باعث تولید شعاع



به منظور تنظیم کم‌ترین بار بر روی دستگاه، بهترین روش این است که شعاع داخلی بزرگ‌تر از ضخامت ورق در نظر گرفته شود و البته برای خم‌کاری نوع air bending شعاع داخلی هرچقدر ممکن است بزرگ‌تر در نظر گرفته شود. بیشتر مواقع، شعاع داخلی بزرگ‌تر، قطعه نهایی شده و استفاده آتی از آن را تحت تاثیر نمی‌گذارد.

### دقت

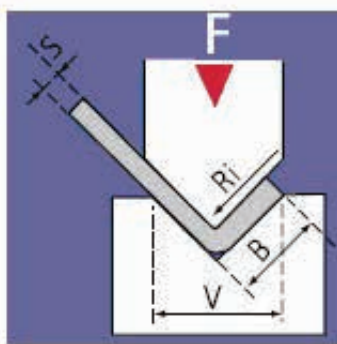
یکی از موارد مهم که باید در نظر گرفته شود دقت زاویه مورد نیاز است. دقت خم‌کاری شماسات که تعیین می‌کند شما به دستگاه CNC نیاز دارید یا دستگاه کنترل دستی. اگر دقت زاویه‌ای شما برابر یا کمتر از  $\pm 1^\circ$  درجه باشد، لازم است تا به سراغ دستگاه CNC بروید.

خطای تکرارپذیری برای دستگاه CNC برابر  $\pm 0.0004$  اینچ (0.01 میلی‌متر) می‌باشد که این مقدار برای ایجاد زوایای دقیق مورد

داخلی برابر 0.156 برابر دهانه ماتریس V شکل می‌شود.

برای روش bottoming، تنظیمات ابزار لازم است از 86 تا 90 درجه باشد. در انتهای کورس سنبه، فاصله بین سنبه و ماتریس اندکی بیشتر از ضخامت ورق خواهد بود. زاویه گرفتن ورق قطعی خواهد بود زیرا تناژ بالایی که در این روش بر روی ورق وارد می‌آید، تنش‌های راکورد داخلی را که عامل اصلی برگشت فنری ورق است، آزاد می‌سازد.

روش منگنه شبیه به روش bottoming می‌باشد، با این تفاوت که شعاع راکورد مورد نیاز بر روی نوک سنبه ماشین‌کاری شده است، و فاصله بین سنبه و ماتریس در مقداری کمتر از ضخامت فلز در انتهای کورس سنبه تنظیم شده است. با اعمال بار (حدودا 10 برابر بیشتر نسبت به روش air bending)، نوک سنبه در داخل ماده فشار داده می‌شود، و برگشت فنری ورق به طور اساسی از بین می‌رود.



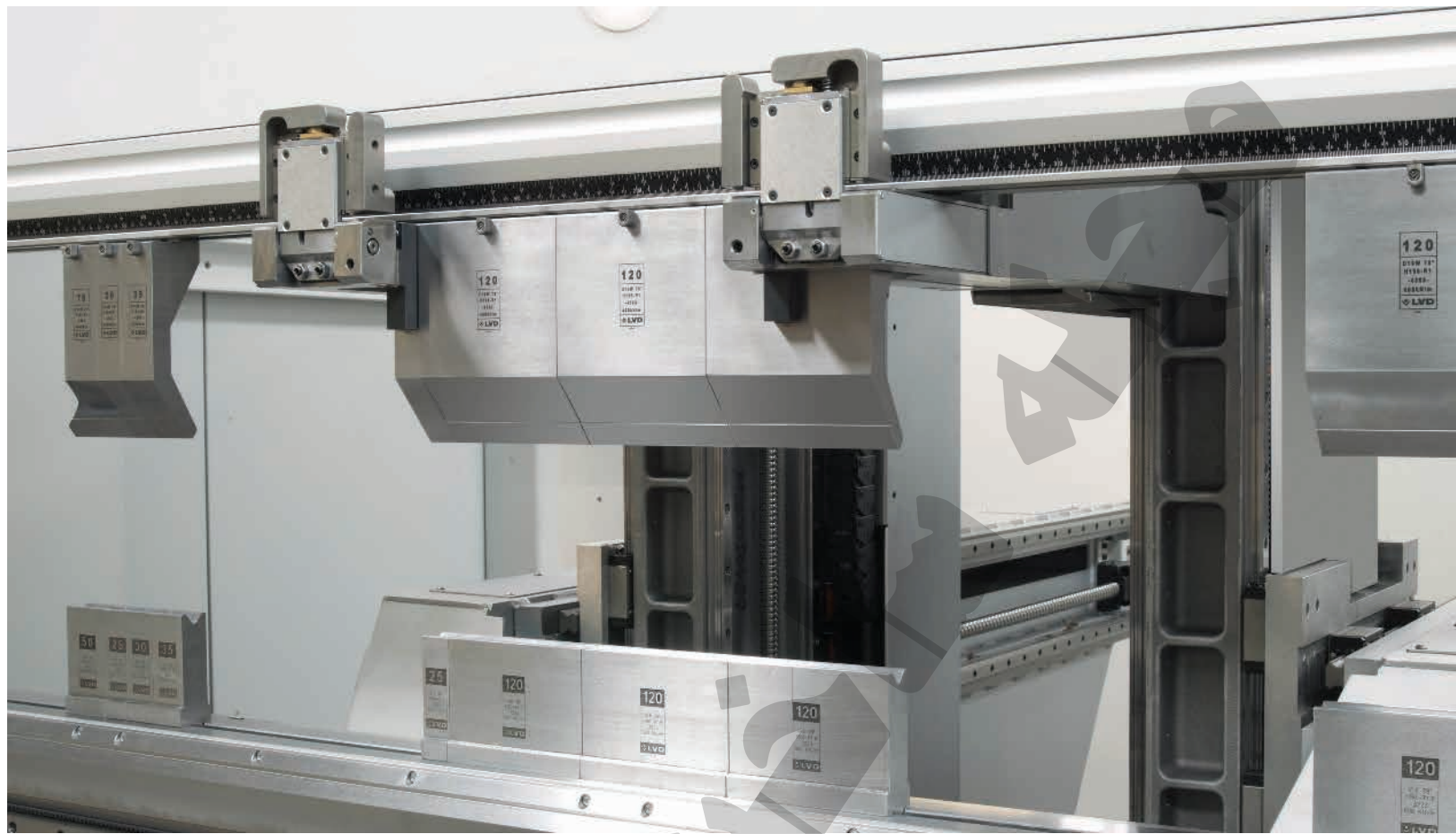
$$F = \frac{S^2 \times 2 \times R}{1.4 \times V} \text{ ton/m}$$

S	Thickness of the sheet - mm
V	V-opening
F	Force in T/m
B	Shortest edge
Ri	Inside radius
R	aluminium 20-25 Kg/mm <sup>2</sup>
R	mild steel 40-45 Kg/mm <sup>2</sup>
R	stainless steel 65-70 Kg/mm <sup>2</sup>

Chart by bending in the air - for 90° air bending, sheet resistance R = 45 kg/mm<sup>2</sup>

S	6	8	10	12	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200	250	V
mm	4	5.5	7	8.5	11	14	17.5	22	28	35	45	55	71	89	113	140	175	B
	1	1.3	1.6	2	2.6	3.3	4	5	6.5	8	10	13	16	20	26	33	41	Ri
0.5	3																	
0.6	4	4																
0.8	7	5	4															
1	11	8	7	6														
1.2	16	12	10	8	6													
1.5		17	15	13	9	8												
2			27	22	17	13	11											
2.5				35	26	21	17	13										
3					38	30	24	19	15									
4						54	42	34	27	21								
5							67	52	42	33	26							
6								75	60	48	38	30						
8									107	85	68	53	43					
10										134	105	85	67	53				
12											153	120	96	78	60			
15												188	150	120	95	75		
20													270	215	170	135	108	





### عرض فلنج Flange Width

یکی از عواملی که معمولاً به آن توجه نمی‌شود عرض فلنج واقع در جلوی دستگاه است.

تصور کنید که شما می‌خواهید یک زاویه ۹۰ درجه را بر روی ورق ۵ در ۱۰ فوت فولاد نرم با ضخامت گیج ۱۰ ایجاد کنید. دستگاه پرس برک باید فشاری معادل ۷,۵ تن برای بلند کردن ورق وارد آورد و کاربر باید برای پایین آوردن فلنجی به وزن ۲۸۰ پوند خود را آماده کند. برای انجام این قسمت تعدادی کارگر قوی یا یک جرثقیل احتیاج است. اپراتورهای دستگاه پرس برک معمولاً قطعاتی با فلنج‌های پهن می‌سازند و متوجه نمی‌شوند که چقدر با وزن‌های سنگینی در حال کار هستند.

برای کارگاه‌هایی که کارهایی از این دست انجام می‌دهند، یک ورق پشتیبان وجود دارد که می‌تواند برای دستگاه‌های جدید و قدیم مناسب‌سازی شود. با این تجهیز، تنها به یک اپراتور برای شکل‌دهی قطعات با فلنج‌های پهن نیاز است.

نیاز است. خطای تکرارپذیری برای یک دستگاه برک کنترل دستی برابر  $\pm 0,002$  اینچ (۰,۰۱ میلی‌متر) می‌باشد و با این دقت زوایای  $\pm 2$  تا  $\pm 3$  درجه را می‌توان شکل داد. علاوه بر آن، دستگاه برک CNC تنظیمات سریع‌تری را به همراه دارد که این مزیت هنگام تولید قطعات کوچک با تعداد بالا به طور قطع حائز اهمیت می‌باشد.

### ابزار

حتی اگر شما ست کاملی از ابزار داشته باشید، اینگونه فرض نکنید که ابزارآلات شما برای یک دستگاه جدید مناسب است. هر کدام از ابزارها باید به تنهایی از نظر سایش کنترل گردد و این کار با بررسی دقیق کلیه نقاط سنبه و ماتریس صورت می‌گیرد. در ابزارآلات مرسوم، لازم است دقت در حدود  $\pm 0,001$  اینچ در هر فوت باشد و نباید از  $\pm 0,005$  اینچ برای کل طول فراتر رود. ابزارآلات سنگ خورده دقیق باید دقت  $\pm 0,004$  اینچ در هر فوت داشته باشند و نباید این رقم از  $\pm 0,002$  اینچ در کل طول فراتر رود. ابزارآلات سنگ‌خورده دقیق برای برک‌های CNC و ابزارآلات مرسوم برای دستگاه‌های کنترل دستی توصیه می‌شود. بنابراین بعضی مواقع ما یک دستگاه جدید می‌خریم اما مرتکب اشتباه می‌شویم و ابزارآلات خوبی برای آن تهیه نمی‌کنیم تا عملکرد دستگاه تکمیل شود.