Abertura da matriz em V, raio interno e aba mínima

SheetMetal · Referência de engenharia · Verificado em 2026-11-04

Valores típicos de engenharia — confirme com a norma aplicável e com sua máquina antes de cotar.

Valores iniciais de ferramentas para aço baixo carbono, aço inoxidável e alumínio de 0.5 mm a 8 mm, com as regras de seleção explicitadas.

Regras de seleção

A abertura em V é um múltiplo da espessura da chapa, com o multiplicador definido pelo material. O aço inoxidável é publicado como uma faixa; por isso, são mostradas as aberturas de 10t e 12t, em vez de uma média inventada de 11t. A faixa de raio interno é outro múltiplo por material aplicado à espessura. A aba mínima é metade da abertura em V escolhida mais a espessura da chapa.

Material	Abertura em V	Raio interno
Aço baixo carbono	8 × t	1.00–1.25 × t
Aço inoxidável	10–12 × t	1.50–2.00 × t
Alumínio	6 × t	0.80–0.80 × t

```
Aba mínima = 0.5 × abertura em V + espessura
```

O coeficiente de metade de V na regra de aba mínima é uma regra prática do setor, não um valor ensaiado em fábrica. Corrija-o com uma dobra de teste antes de liberar uma peça.

Abertura em V, raio interno e aba mínima

Cada linha corresponde a uma abertura em V recomendada. Por isso, o aço inoxidável aparece duas vezes em cada espessura (10t e 12t), pois as duas aberturas produzem abas mínimas diferentes. A aba mínima é calculada com a abertura em V indicada na própria linha.

Material	Espessura (mm)	Abertura em V (mm)	Raio interno (mm)	Aba mínima (mm)
Aço baixo carbono	0.5	4	0.50–0.63	2.5
Aço inoxidável	0.5	5	0.75–1.00	3
Aço inoxidável	0.5	6	0.75–1.00	3.5
Alumínio	0.5	3	0.40	2
Aço baixo carbono	1	8	1.00–1.25	5
Aço inoxidável	1	10	1.50–2.00	6
Aço inoxidável	1	12	1.50–2.00	7
Alumínio	1	6	0.80	4
Aço baixo carbono	2	16	2.00–2.50	10
Aço inoxidável	2	20	3.00–4.00	12
Aço inoxidável	2	24	3.00–4.00	14
Alumínio	2	12	1.60	8
Aço baixo carbono	3	24	3.00–3.75	15
Aço inoxidável	3	30	4.50–6.00	18
Aço inoxidável	3	36	4.50–6.00	21

Alumínio	3	18	2.40	12
Aço baixo carbono	4	32	4.00–5.00	20
Aço inoxidável	4	40	6.00–8.00	24
Aço inoxidável	4	48	6.00–8.00	28
Alumínio	4	24	3.20	16
Aço baixo carbono	6	48	6.00–7.50	30
Aço inoxidável	6	60	9.00–12.00	36
Aço inoxidável	6	72	9.00–12.00	42
Alumínio	6	36	4.80	24
Aço baixo carbono	8	64	8.00–10.00	40
Aço inoxidável	8	80	12.00–16.00	48
Aço inoxidável	8	96	12.00–16.00	56
Alumínio	8	48	6.40	32

Hipóteses de entrada

- A espessura é a espessura nominal da chapa. Chapas revestidas ou com camada metálica podem exigir a espessura do núcleo mais um acréscimo.
- A abertura em V é a abertura real da matriz medida de um lado ao outro do V, não a largura da matriz nem o espaçamento dos canais da máquina.
- O raio interno é o raio formado após o retorno elástico, não o raio da ponta do punção. Uma ponta pequena em uma matriz em V larga pode produzir um raio interno maior do que o sugerido pela ponta.
- As categorias de material são amplas. Aço de alta resistência, inox endurecido e alumínio tratado termicamente podem exigir uma abertura em V maior que a indicada na tabela.
- Uma aba muito curta, uma borda com bainha ou uma dobra próxima a um recorte exige revisão das ferramentas, em vez de depender apenas da regra prática.

Como usar a tabela

Use a abertura em V para escolher as ferramentas e a aba mínima para verificar se o desenho pode ser dobrado. Se a aba for menor que o mínimo, a peça precisará de outra matriz, ferramenta especial ou mudança de processo. Em chapas mais finas, a abertura em V fica muito pequena e a disponibilidade de ferramentas é o fator limitante; em chapas mais grossas, a capacidade de força da máquina geralmente determina a matriz antes da regra de raio.