

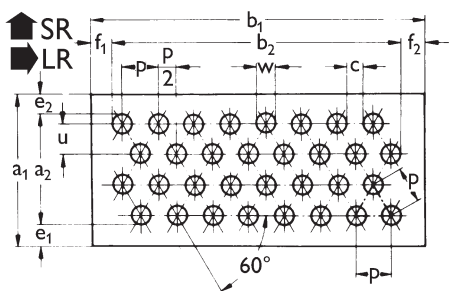
TECHNOLOGIE DĚROVANÝCH PLECHŮ

Označení:

Kruhové děrování přesazené (Rv)
 Kruhové děrování přesazené (Rv90°)

SR = Směr prosevu, LR = Průběžný směr

Kruhové děrování přesazené (Rv)



$$a_2 = x \cdot u + w$$

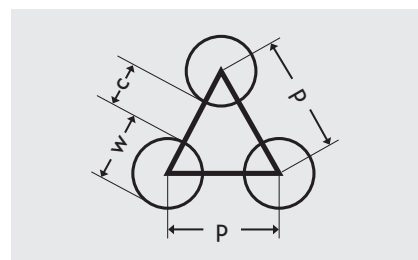
x = počet vzdáleností u ; $u = 0,866 p$

$$b_2 = y \cdot v + w$$

y = počet vzdáleností v ; $v = 0,5 p$

$$\text{Relativní volná plocha otvorů: } a_0 = \frac{90,7 \cdot w^2}{p^2} \text{ v \%}$$

$$\text{Počet otvorů na m}^2: \quad n = \frac{1,15 \cdot 10^6}{p^2}$$

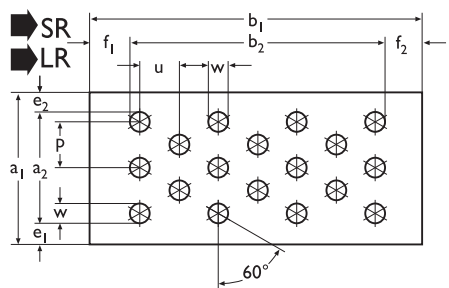


Platí tedy: $p = w + c$

(osová rozteč = velikost otvorů + šířka můstku)

U kruhového děrování se osová rozteč v praxi používá hlavně jako označení vzdálenosti, např. 5 mm Ø, 8 mm osová rozteč (platí tedy: $w = 5$, $p = 8$, $c = 3$).

Kruhové otvory diagonálně přesazené (Rd):



$$a_2 = x \cdot p + w$$

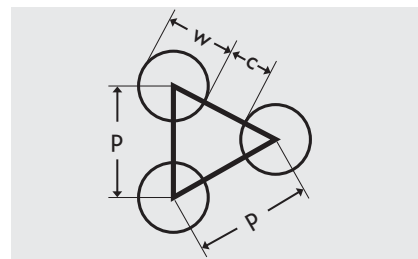
x = počet vzdáleností p ; $u = 0,866 p$

$$b_2 = y \cdot v + w$$

y = počet vzdáleností v ; $v = 0,5 u$

$$\text{Relativní volná plocha otvorů: } a_0 = \frac{90,7 \cdot w^2}{p^2} \text{ v \%}$$

$$\text{Počet otvorů na m}^2: \quad n = \frac{1,15 \cdot 10^6}{p^2}$$



Platí tedy: $p = w + c$

(osová rozteč = velikost otvorů + šířka můstku)

U kruhového děrování se osová rozteč v praxi používá hlavně jako označení vzdálenosti, např. 5 mm Ø, 8 mm osová rozteč (platí tedy: $w = 5$, $p = 8$, $c = 3$).

Označení:

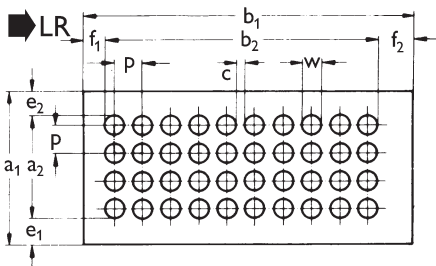
Kruhové děrování řadové (Rg)

Kruhové otvory diagonálně přesazené (Rd)

Děrování Euro

SR = Směr prosevu, LR = Průběžný směr

Kruhové děrování řadové (Rg)



$$a_2 = x_1 \cdot p + w$$

x_1 = počet vzdáleností p paralelně s a_2

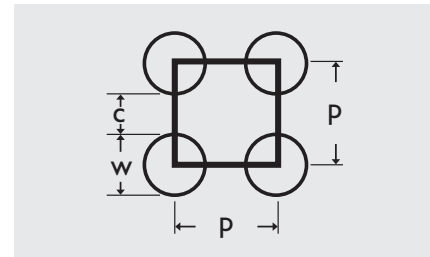
$$b_2 = x_1 \cdot p + w$$

x_2 = počet vzdáleností p paralelně s b_2

$$p = w + c$$

$$\text{Relativní volná plocha otvorů: } a_0 = \frac{78,5 \cdot w^2}{p^2} \text{ v \%}$$

$$\text{Počet otvorů na } m^2: \quad n = \frac{10^6}{p^2}$$



Platí tedy: $p = w + c$

(osová rozteč = velikost otvorů + šířka můstku)

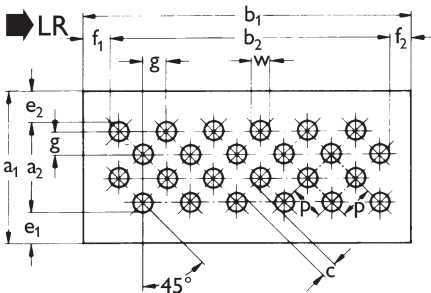
U kruhového děrování se osová rozteč v praxi

používá hlavně jako označení vzdálenosti,

např. 5 mm Ø, 8 mm osová rozteč

(platí tedy: $w = 5$, $p = 8$, $c = 3$).

Kruhové otvory diagonálně přesazené (Rd):



$$a_2 = Z_1 \cdot g + w$$

Z_1 = počet vzdáleností g paralelně s a_2

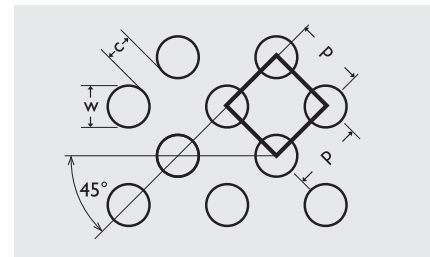
$$a_2 = Z_2 \cdot g + w$$

Z_2 = počet vzdáleností g paralelně s b_2

$$g = 0,707 p$$

$$\text{Relativní volná plocha otvorů: } a_0 = \frac{78,5 \cdot w^2}{p^2} \text{ v \%}$$

$$\text{Počet otvorů na } m^2: \quad n = \frac{10^6}{p^2}$$



Platí tedy: $p = w + c$

(osová rozteč = velikost otvorů + šířka můstku)

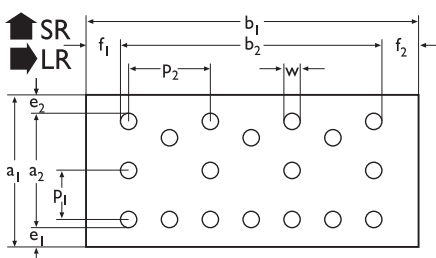
U kruhového děrování se osová rozteč v praxi

používá hlavně jako označení vzdálenosti,

např. 5 mm Ø, 8 mm osová rozteč

(platí tedy: $w = 5$, $p = 8$, $c = 3$).

Děrování Euro:



$$a_2 = x_1 \cdot p_1 + w$$

x_1 = počet vzdáleností g paralelně s a_2

$$p_1 = 15 \text{ mm}$$

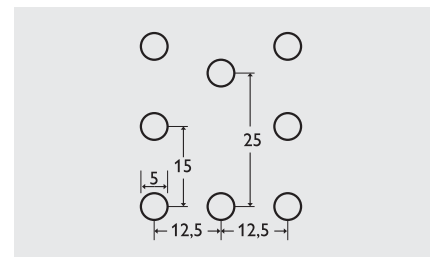
$$b_2 = x_2 \cdot p_2 + w$$

x_2 = počet vzdáleností g paralelně s b_2

$$p_2 = 25 \text{ mm}$$

$$\text{Relativní volná plocha otvorů: } a_0 = 8,38 \%$$

$$\text{Počet otvorů na } m^2: \quad n = 4272$$



Platí tedy: $p = w + c$

(osová rozteč = velikost otvorů + šířka můstku)

TECHNOLOGIE DĚROVANÝCH PLECHŮ

Označení:

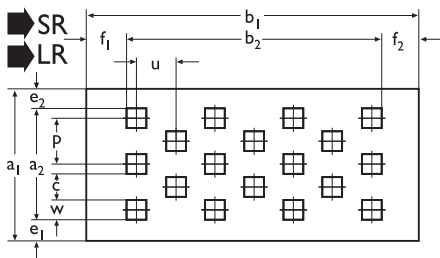
Čtvercové děrování přesazené (Qv)

Čtvercové děrování řadové (Qg)

Čtvercové otvory diagonálně přesazené (Qd)

SR = Směr prosevu, LR = Průběžný směr

Čtvercové děrování přesazené (Qv):



$$a_2 = x \cdot p + w$$

x = počet vzdáleností p

$$b_2 = y \cdot v + w$$

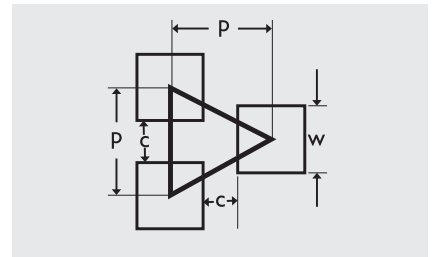
y = počet vzdáleností v

$$v = 0,5 p; p = w + c$$

$$r_{\max} = 0,15 \cdot w$$

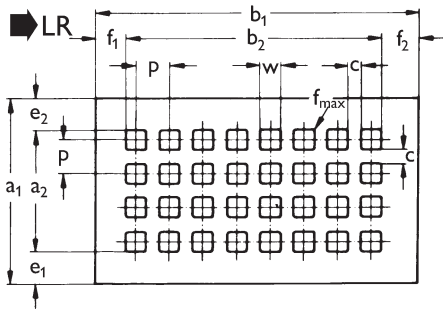
$$\text{Relativní volná plocha otvorů: } a_0 = \frac{100 \cdot w^2}{p^2} \text{ v \%}$$

$$\text{Počet otvorů na m}^2 \quad n = \frac{10^4}{p^2}$$



Platí: $p = w + c$ (osová rozteč = velikost otvorů + šířka můstku) Ojedinele se v praxi používá k popisu čtvercového děrování „můstek“, zejména pro odlišení od kruhového děrování (např. „10 mm / 5 mm můstek“, tedy $w = 10$, $c = 5$, $p = 15$).

Čtvercové děrování řadové (Qg):



$$a_2 = x_1 \cdot p + w$$

x_1 = počet vzdáleností p paralelně s a_2

$$b_2 = x_2 \cdot p + w$$

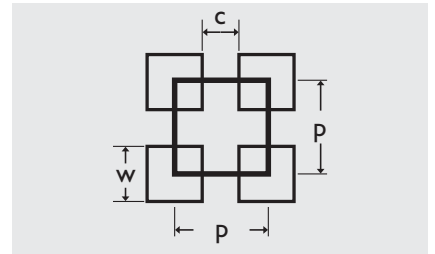
x_2 = počet vzdáleností p paralelně s b_2

$$p = w + c$$

$$r_{\max} = 0,15 \cdot w$$

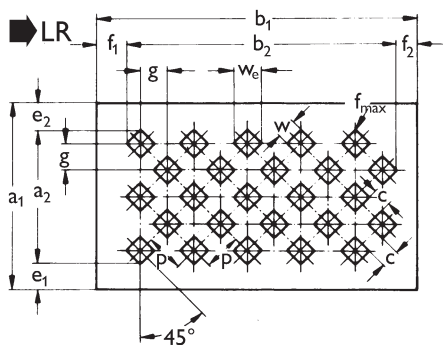
$$\text{Relativní volná plocha otvorů: } a_0 = \frac{100 \cdot w^2}{p^2} \text{ v \%}$$

$$\text{Počet otvorů na m}^2 \quad n = \frac{10^4}{p^2}$$



Platí: $p = w + c$ (osová rozteč = velikost otvorů + šířka můstku) Ojedinele se v praxi používá k popisu čtvercového děrování „můstek“, zejména pro odlišení od kruhového děrování (např. „10 mm / 5 mm můstek“, tedy $w = 10$, $c = 5$, $p = 15$).

Čtvercové otvory diagonálně přesazené (Qd):



$$a_2 = Z_1 \cdot g + w_e$$

Z_1 = počet vzdáleností g paralelně s a_2

$$b_2 = Z_2 \cdot g + w_e$$

Z_2 = počet vzdáleností g paralelně s b_2

$$g = 0,707 p$$

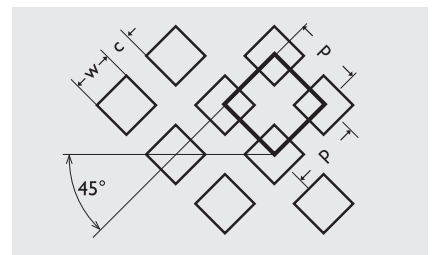
$$p = w + c$$

$$w_e = 1,414 w$$

$$r_{\max} = 0,15 \cdot w$$

$$\text{Relativní volná plocha otvorů: } a_0 = \frac{100 \cdot w^2}{p^2} \text{ v \%}$$

$$\text{Počet otvorů na m}^2 \quad n = \frac{10^4}{p^2}$$



Platí: $p = w + c$ (osová rozteč = velikost otvorů + šířka můstku) Ojedinele se v praxi používá k popisu čtvercového děrování „můstek“, zejména pro odlišení od kruhového děrování (např. „10 mm / 5 mm můstek“, tedy $w = 10$, $c = 5$, $p = 15$).

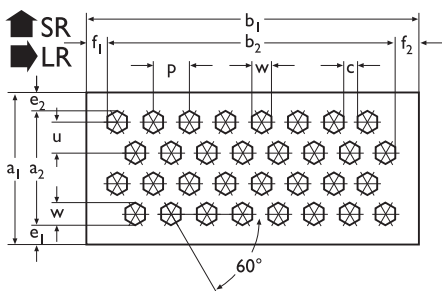
Označení:

Šestihránné děrování přesazené (Hv):

Šestihránné děrování přesazené (Hv90°):

SR = Směr prosevu, LR = Průběžný směr

Šestihránné děrování přesazené (Hv):



$$a_2 = x \cdot u + w$$

x = počet vzdáleností u ; $u = 0,866 p$

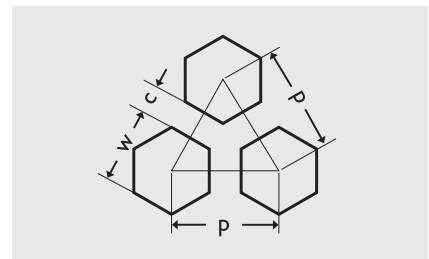
$$b_2 = y \cdot v + w$$

y = počet vzdáleností v

$v = 0,5 u$; $p = w + c$

$$\text{Relativní volná plocha otvorů: } a_0 = \frac{100 \cdot w^2}{p^2} v \%$$

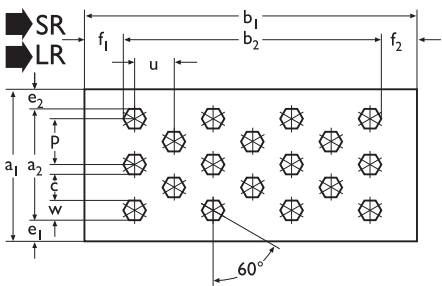
$$\text{Počet otvorů na m}^2: \quad n = \frac{10^6}{p^2}$$



Platí tedy: $p = w + c$

(osová rozteč = velikost otvorů + šířka můstku)

Šestihránné děrování přesazené (Hv90°):



$$a_2 = x \cdot p + w$$

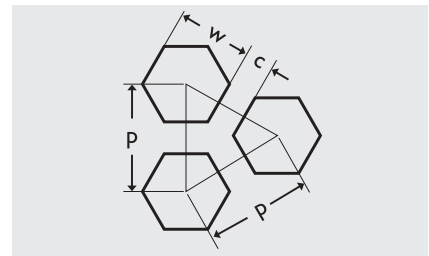
x = počet vzdáleností p ; $u = 0,866 p$

$$b_2 = y \cdot v + w$$

y = počet vzdáleností v ; $v = 0,5 u$

$$\text{Relativní volná plocha otvorů: } a_0 = \frac{100 \cdot w^2}{p^2} v \%$$

$$\text{Počet otvorů na m}^2: \quad n = \frac{10^6}{p^2}$$



Platí tedy: $p = w + c$

(osová rozteč = velikost otvorů + šířka můstku)

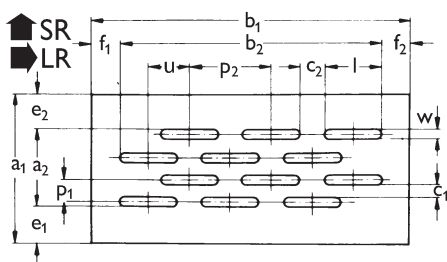
TECHNOLOGIE DĚROVANÝCH PLECHŮ

Označení:

Podélné děrování přesazené (LvI)
 Podélné děrování přesazené (Lvq)

SR = Směr prosevu, LR = Průběžný směr

Podélné děrování přesazené (LvI):



$$b_2 = x \cdot u + l$$

x = počet vzdáleností u paralelně s b_2

$$a_2 = y \cdot p_1 + w$$

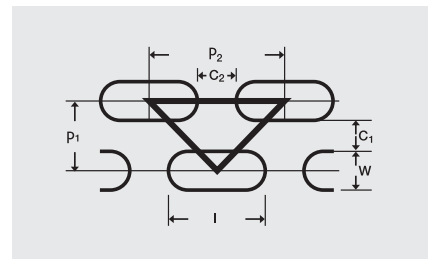
y = počet vzdáleností p_1 paralelně s a_2

$$u = 0,5 p_2; p_1 = w + c_1; p_2 = l + c_2$$

Relativní volná plocha otvorů:

$$a_0 = \frac{w \cdot l - 0,215 w^2}{p_1 \cdot p_2} \cdot 100 \text{ v } \%$$

$$\text{Počet otvorů na m}^2 \quad n = \frac{10^6}{p_1 \cdot p_2}$$

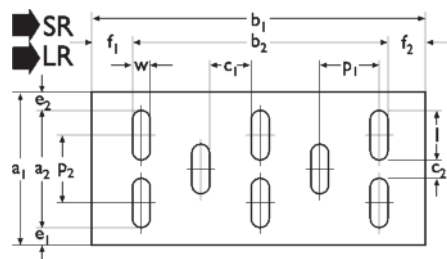


p_1 Vzdálenost středů sousedních podélných otvorů, měřená kolmo k jejich podélným osám (příčná rozteč, boční rozteč).

p_2 Vzdálenost středů sousedních podélných otvorů, měřená ve směru jejich podélných os (podélná rozteč).

Platí: $p_1 = w + c_1$ a $p_2 = l + c_2$

Podélné děrování přesazené (Lvq):



$$b_2 = x \cdot p_1 + l$$

x = počet vzdáleností p_2 paralelně s b_2

$$a_2 = y \cdot p_2 + w$$

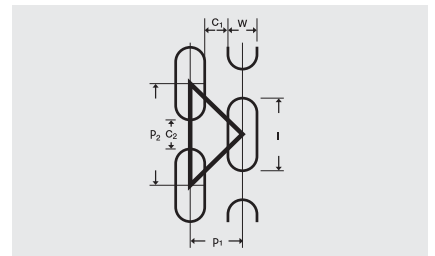
y = počet vzdáleností p_1 paralelně s a_2

$$u = 0,5 p_2; p_1 = w + c_1; p_2 = l + c_2$$

Relativní volná plocha otvorů:

$$a_0 = \frac{w \cdot l - 0,215 w^2}{p_1 \cdot p_2} \cdot 100 \text{ in } \%$$

$$\text{Počet otvorů na m}^2 \quad n = \frac{10^6}{p_1 \cdot p_2}$$



p_1 Vzdálenost středů sousedních podélných otvorů, měřená kolmo k jejich podélným osám (příčná rozteč, boční rozteč).

p_2 Vzdálenost středů sousedních podélných otvorů, měřená ve směru jejich podélných os (podélná rozteč).

Platí: $p_1 = w + c_1$ a $p_2 = l + c_2$

Označení:

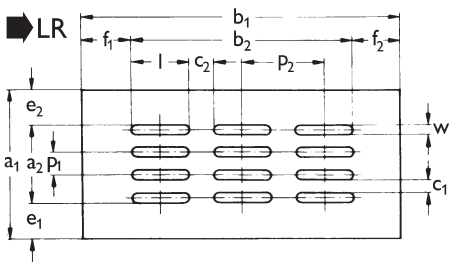
Podélné děrování řadové (Lg)

Podélné děrování řadové (Lgq)

Podélné děrování řadové (Lgeq)

SR = Směr prosevu, LR = Průběžný směr

Podélné děrování řadové (Lg):



$$b_2 = x_1 \cdot p_2 + l$$

x_1 = počet vzdáleností p_2 paralelně s b_2

$$a_2 = y_1 \cdot p_1 + w$$

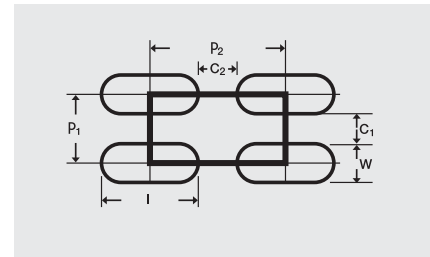
y_1 = počet vzdáleností p_1 paralelně s a_2

$$p_1 = w + c_1; \quad p_2 = l + c_2$$

Relativní volná plocha otvorů:

$$a_0 = \frac{w \cdot l - 0,215 w^2}{p_1 \cdot p_2} \cdot 100 \text{ v } \%$$

$$\text{Počet otvorů na m}^2 \quad n = \frac{10^6}{p_1 \cdot p_2}$$

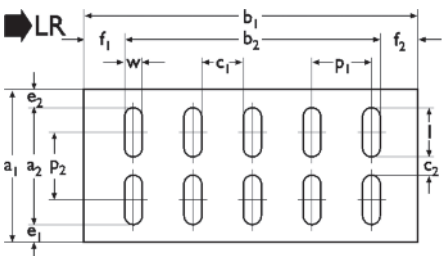


p_1 Vzdálenost středů sousedních podélných otvorů, měřená kolmo k jejich podélným osám (příčná rozteč, boční rozteč).

p_2 Vzdálenost středů sousedních podélných otvorů, měřená ve směru jejich podélných os (podélná rozteč).

Platí: $p_1 = w + c_1$ a $p_2 = l + c_2$

Podélné děrování řadové (Lgq):



$$b_2 = x_1 \cdot p_1 + l$$

x_1 = počet vzdáleností p_2 paralelně s b_2

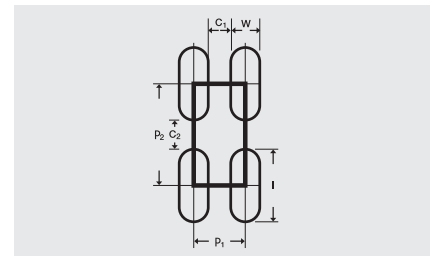
$$a_2 = y_1 \cdot p_2 + w$$

y_1 = počet vzdáleností p_1 paralelně s a_2

Przeświet względny:

$$a_0 = \frac{w \cdot l - 0,215 w^2}{p_1 \cdot p_2} \cdot 100 \text{ in } \%$$

$$\text{Počet otvorů na m}^2 \quad n = \frac{10^6}{p_1 \cdot p_2}$$

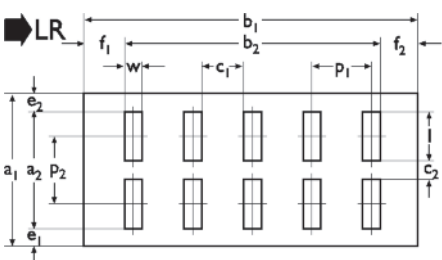


p_1 Vzdálenost středů sousedních podélných otvorů, měřená kolmo k jejich podélným osám (příčná rozteč, boční rozteč).

p_2 Vzdálenost středů sousedních podélných otvorů, měřená ve směru jejich podélných os (podélná rozteč).

Platí: $p_1 = w + c_1$ a $p_2 = l + c_2$

Podélné děrování řadové (Lgeq):



$$b_2 = x_1 \cdot p_1 + l$$

x_1 = liczba odległości p_2 wzdłuż wymiaru b_2

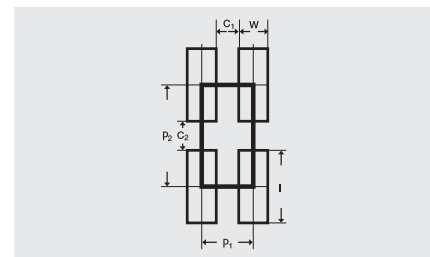
$$a_2 = y_1 \cdot p_2 + w$$

y_1 = liczba odległości p_1 wzdłuż wymiaru a_2

Relativní volná plocha otvorů:

$$a_0 = \frac{w \cdot l}{p_1 \cdot p_2} \cdot 100 \text{ in } \%$$

$$\text{Počet otvorů na m}^2 \quad n = \frac{10^6}{p_1 \cdot p_2}$$



p_1 Vzdálenost středů sousedních podélných otvorů, měřená kolmo k jejich podélným osám (příčná rozteč, boční rozteč).

p_2 Vzdálenost středů sousedních podélných otvorů, měřená ve směru jejich podélných os (podélná rozteč).

Platí: $p_1 = w + c_1$ a $p_2 = l + c_2$

TECHNOLOGIE DĚROVANÝCH PLECHŮ

Označení:

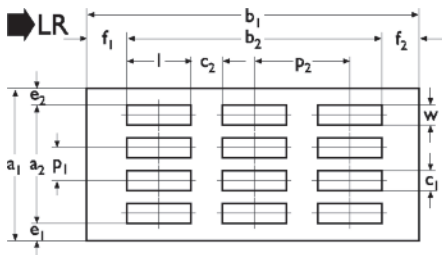
Podélné děrování řadové s hranatými otvory na délku (Lgel)

Podélné děrování řadové s hranatými otvory na šířku (Lveq)

Podélné děrování přesazené s hranatými otvory na délku (Lvel)

SR = Směr prosevu, LR = Průběžný směr

Podélné děrování řadové s hranatými otvory na délku (Lgel):



$$b_2 = x_1 \cdot p_2 + l$$

x_1 = počet vzdáleností p_2 paralelně s b_2

$$a_2 = y_1 \cdot p_1 + w$$

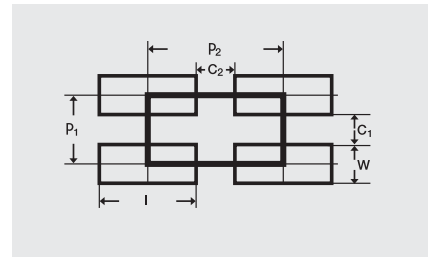
y_1 = počet vzdáleností p_1 paralelně s a_2

$$p_1 = w + c_1; p_2 = l + c_2$$

Relativní volná plocha otvorů:

$$a_0 = \frac{w \cdot l}{p_1 \cdot p_2} \cdot 100 \text{ v } \%$$

$$\text{Počet otvorů na m}^2 \quad n = \frac{10^6}{p_1 \cdot p_2}$$

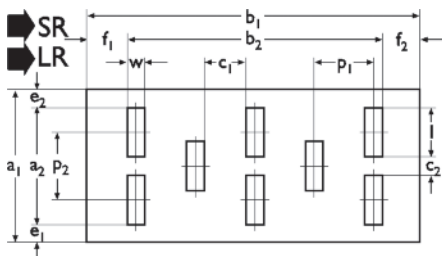


p_1 Vzdálenost středů sousedních podélných otvorů, měřená kolmo k jejich podélným osám (příčná rozteč, boční rozteč).

p_2 Vzdálenost středů sousedních podélných otvorů, měřená ve směru jejich podélných os (podélná rozteč).

Platí: $p_1 = w + c_1$ a $p_2 = l + c_2$

Podélné děrování řadové s hranatými otvory na šířku (Lveq):



$$b_2 = x \cdot p_1 + l$$

x_1 = liczba odległości p_2 wzduż wymiaru b_2

$$a_2 = y \cdot p_2 + w$$

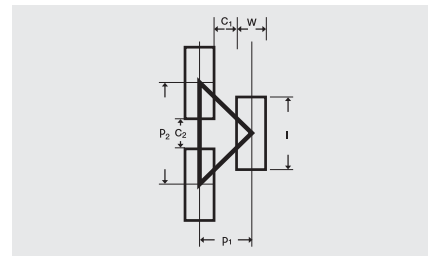
y_1 = liczba odległości p_1 wzduż wymiaru a_2

$$u = 0,5 p_2; p_1 = w + c_1; p_2 = l + c_2$$

Relativní volná plocha otvorů:

$$a_0 = \frac{w \cdot l}{p_1 \cdot p_2} \cdot 100 \text{ in } \%$$

$$\text{Počet otvorů na m}^2 \quad n = \frac{10^6}{p_1 \cdot p_2}$$

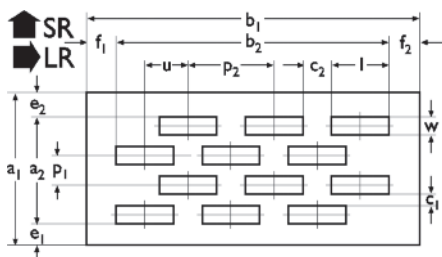


p_1 Vzdálenost středů sousedních podélných otvorů, měřená kolmo k jejich podélným osám (příčná rozteč, boční rozteč).

p_2 Vzdálenost středů sousedních podélných otvorů, měřená ve směru jejich podélných os (podélná rozteč).

Platí: $p_1 = w + c_1$ a $p_2 = l + c_2$

Podélné děrování přesazené s hranatými otvory na délku (Lvel):



$$b_2 = x \cdot u + l$$

x = počet vzdáleností u paralelně s b_2

$$a_2 = y \cdot p_1 + w$$

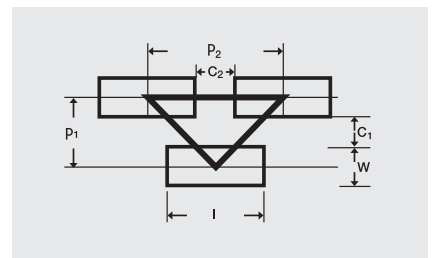
y = počet vzdáleností p_1 paralelně s a_2

$$u = 0,5 p_2; p_1 = w + c_1; p_2 = l + c_2$$

Relativní volná plocha otvorů:

$$a_0 = \frac{w \cdot l}{p_1 \cdot p_2} \cdot 100 \text{ v } \%$$

$$\text{Počet otvorů na m}^2 \quad n = \frac{10^6}{p_1 \cdot p_2}$$



p_1 Vzdálenost středů sousedních podélných otvorů, měřená kolmo k jejich podélným osám (příčná rozteč, boční rozteč).

p_2 Vzdálenost středů sousedních podélných otvorů, měřená ve směru jejich podélných os (podélná rozteč).

Platí: $p_1 = w + c_1$ a $p_2 = l + c_2$

Rozteč otvorů p , šířka můstku c Relativní volná plocha otvorů, statická zatížitelnost Otřepy

Rozteč otvorů p , šířka můstku c

Pro pojmenování vzdálenosti otvorů se používají dva pojmy:

Rozteč otvorů p :
Představuje označení vzdálenosti středů (osovou vzdálenost) dvou sousedních otvorů.

Šířka můstku c :
Představuje označení nejmenšího plného místa mezi dvěma sousedními otvory.

Norma DIN zná pouze osovou rozteč jako pojem pro vzdálenost otvorů.

Výše byly oba pojmy u různých hlavních druhů děrování vysvětleny pomocí nákrešů.

Relativní volná plocha otvorů, statická zatížitelnost

Další významná přednost děrovaného plechu spočívá v tom, že lze vypočítat přesnou a konstantní procentuální volnou plochu otvorů.

Relativní volná plocha otvorů a_0 – nazývaná také volná vyděrovaná plocha – se u různých druhů děrování vypočítá podle uvedených vzorců.

Je definována jako procentuální prostupnost, vztahující se na jeden otvor se sousedními polovičními šířkami můstků, tzn. bez zohlednění okrajů.

U výpočtů hmotnosti je třeba zohlednit ještě nevyděrované okraje jako plný materiál.

Relativní volná plocha otvorů má kromě výpočtu prostupnosti význam také pro statickou zatížitelnost.

O možném statickém zatížení děrovaného plechu neexistují bohužel stoprocentně spolehlivé hodnoty. Je ovšem závislé hlavně na tvaru otvorů a volné ploše otvorů. Důležitý je ale také směr prosevu, resp. u podélného děrování také směr otvorů.

Otřepy

Stejně jako při každém jiném procesu ražení a řezání vznikají při děrování na té straně děrovaného materiálu, kde vystupuje razník, více či méně výrazné otřepy.

O míře tvorby otřepů se nelze všeobecně vyjádřit. Liší se v závislosti na materiálu. Děrované plechy bez otřepů lze získat povrchovou úpravou.

Kromě toho existuje vzájemná souvislost mezi tvorbou otřepů, způsobenou děrováním plechu, a vznikem povrchového pnutí. Aby se zabránilo většímu pnutí, je někdy třeba počítat s větší mírou vzniku otřepů.

TECHNOLOGIE DĚROVANÝCH PLECHŮ

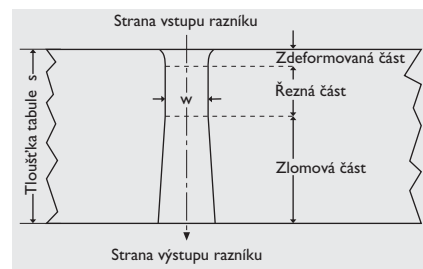
Řez otvoru:

Mírně kónický řez otvoru:

Vyražený otvor má kromě zdeformované části válcovitou řeznou část a směrem dolů kónickou zlomovou část.

Velikost otvorů w se měří v řezné části.

Otvory ražených děrovaných plechů jsou obecně mírně kónické v řezu (normální provedení). Poměr mezi šířkou můstku c a tloušťkou tabule by proto neměl být menší než 1. Jinak hrozí nebezpečí, že můstky mezi otvory prasknou.



Směr otvorů ve vztahu k obvodovým rozměrům:

Směr prosevu udává směr, kterým se u síť pohybuje proséváný materiál.

Nejlepšího výsledku prosévání je dosaženo, pokud jsou otvory napříč vůči směru prosevu.

Normy DIN 4185-2 a 24 041 stanoví směr prosevu ve vztahu k obvodovým rozměrům. Podle těchto norem probíhá vždy rovnoběžně s rozměrem a_1 , i když je tento rozměr větší než b_1 .

DIN 4185-2 navíc následovně stanoví směr otvorů u podélného děrování: „U podélného děrování je rozměr a_1 vždy napříč podélným osám, rozměr b_1 vždy rovnoběžně s podélnými osami podélných otvorů“.

V praxi se u podélného děrování používají následující pojmy:

horizontální: Délka otvorů l probíhá rovnoběžně s delším obvodovým rozměrem

vertikální: Délka otvorů l probíhá rovnoběžně s kratším obvodovým rozměrem

V případě použití děrovaných plechů jako obkládacího prvku může mít směr prosevu rovněž význam, protože ovlivňuje optický dojem.

Nevyděrované okraje / okraje bez ražby u skladových tabulí:

Plech z katalogu produktů se zpravidla dodávají s okrajem 5–10 mm po celém obvodu.

Děrované plechy do průměru otvorů 5 mm včetně mají zpravidla užší podélný okraj a jsou bez postranních okrajů (krátká strana a_1), tzn., že jsou strážené přes otvory.

U větších velikostí otvorů (w) jakéhokoli druhu a dále u Creativ line mohou být okraje po celém obvodu z technických důvodů větší než 10 mm.

U tloušťky plechu více než 3 mm je okraj cca 25 mm na podélné straně, resp. po celém obvodu.

U strukturovaných plechů jsou okraje bez ražby po celém obvodu cca 25 mm.

Postranní okraj u tabulí z katalogu produktů = okraj rovnoběžný s kratším obvodovým rozměrem

Podélný okraj u tabulí z katalogu produktů = okraj rovnoběžný s delším obvodovým rozměrem

U označování okrajů pro přířez je třeba používat údaje podle DIN 24041 (e_1 , e_2 , f_1 a f_2), aby nedošlo k záměně.

Podrobnější informace o nevdyrovaných okrajích / okrajích bez ražby obdržíte od našeho prodejního poradce.

Výpočet hmotnosti:

Hmotnost děrované tabule (bez okraje)

$$GL = \frac{F \cdot s \cdot \gamma (100 - a_0)}{100} \text{ [kg]}$$

F = plocha v m^2

γ = specifická hmotnost

s = tloušťka plechu v mm

Příklad výpočtu:

Děrovaný plech 1000 x 2000 mm, tloušťka 2,5 mm, kruhové děrování přesazené Rv 8-12 ($a_0 = 40,3\%$), nejmenší nevdyrovaný okraj.

Materiál: ocel, γ (ocel) = 7,85

$$GL = \frac{(1 \times 2) \cdot 2,5 \cdot 7,85 (100 - 40,3)}{100} = 23,43 \text{ kg}$$

GL 23,5 kg
(bez okraje)