

Nity a nitové spoje



Bc. Marián Krušina v spolupráci s www.webgrades.cz

20. Apríla 2010

SOŠ strojnícka Skalica

Obsah:

- História nitových spojov
- Nity, druhy nitov
- Nástroje na nitovanie
- Priame nitovanie
- Nepriame nitovanie
- Rozdelenie nitových spojov
- Zjednodušené zobrazovanie nitov a nitových spojov
- Výhody a nevýhody nitových spojov
- Výpočet pevnosti nitových spojov
- Záver
- Zoznam bibliografických odkazov

Z histórie nitových spojov

- Nitovanie je známe už viac ako 2500 rokov, ako je dokázané z archeologických nálezov
- S nitovanými spojmi sa stretávame na starých stavebných a mostových konštrukciách
- Asi najznámejšou stavbou je Eiffelova veža v Paríži, kde bolo podľa údajov použitých 2,5 milióna nitov
- V roku 1873 si nechal Američan Levi Strauss v San Franciscu patentovať nitované nohavice. Nity použil na nohavice zlatokopov, ktorí sa sťažovali na praskanie švov. Vznikli tak najznámejšie „Levisky“.





Nity.

Nity sú normalizované, rôznych tvarov a určenia.

Normalizované nity sa vyrábajú z mäkkej ocele, mosadze, hliníka a iných kovov.

Druhy nitov:

- a, nit s polguľovou hlavou
- b, nit so zapustenou hlavou
- c, nit kotlový
- d, nit so šošovkovou hlavou
- e, presný nit so zapustenou hlavou
- f, dutý nit
- g, dvojdielny nit
- h, špeciálny - trhací nit

Nástroje na nitovanie,

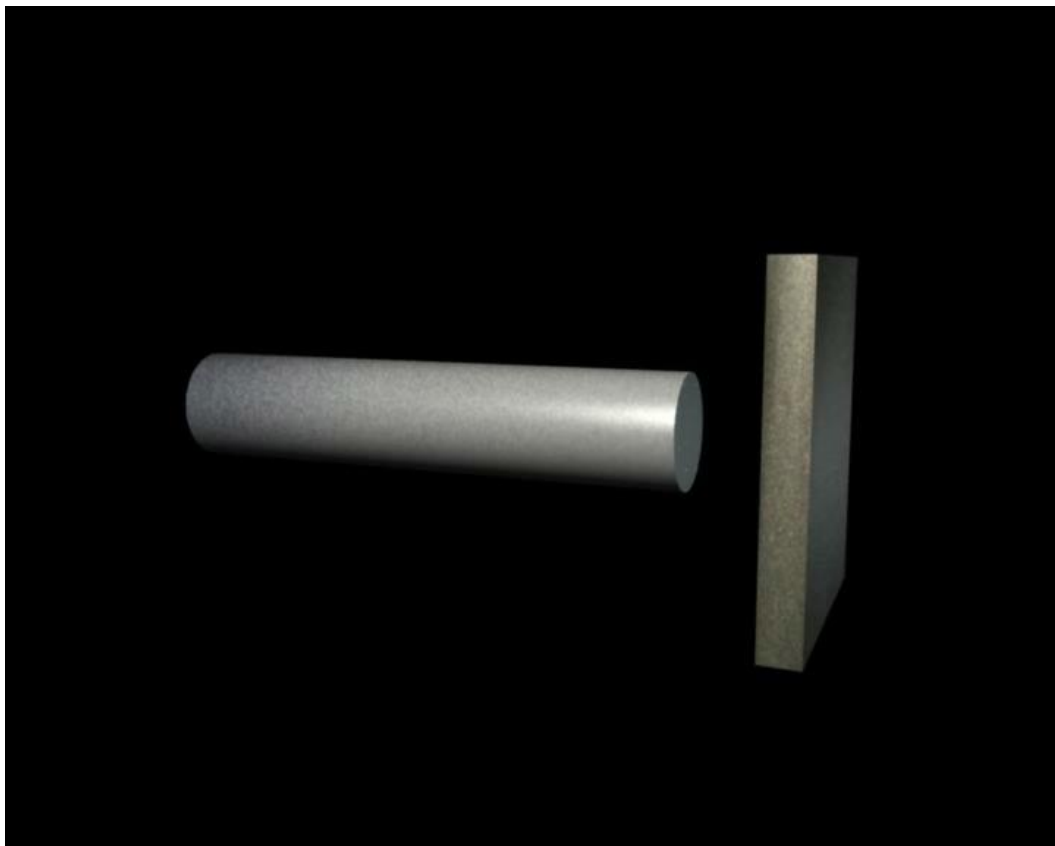
Na ručné nitovanie potrebujeme nasledovné nástroje:

- rysovacia ihla, pravítko – zakreslenia miesta nitovania,
- priebojník, alebo vrták – na vytvorenie otvorov pre nity,
- podložný hlavičkár – na pevné podloženie nitu,
- prítužník – na pritlačenie materiálov k sebe,
- kladivo – na prerazenie otvoru, roznitovanie nitu, dokončenie,
- záverný hlavičkár – na vytvorenie závernej hlavičky.

Pri strojnom nitovaní sa používa pneumatické, alebo elektrické kladivo.

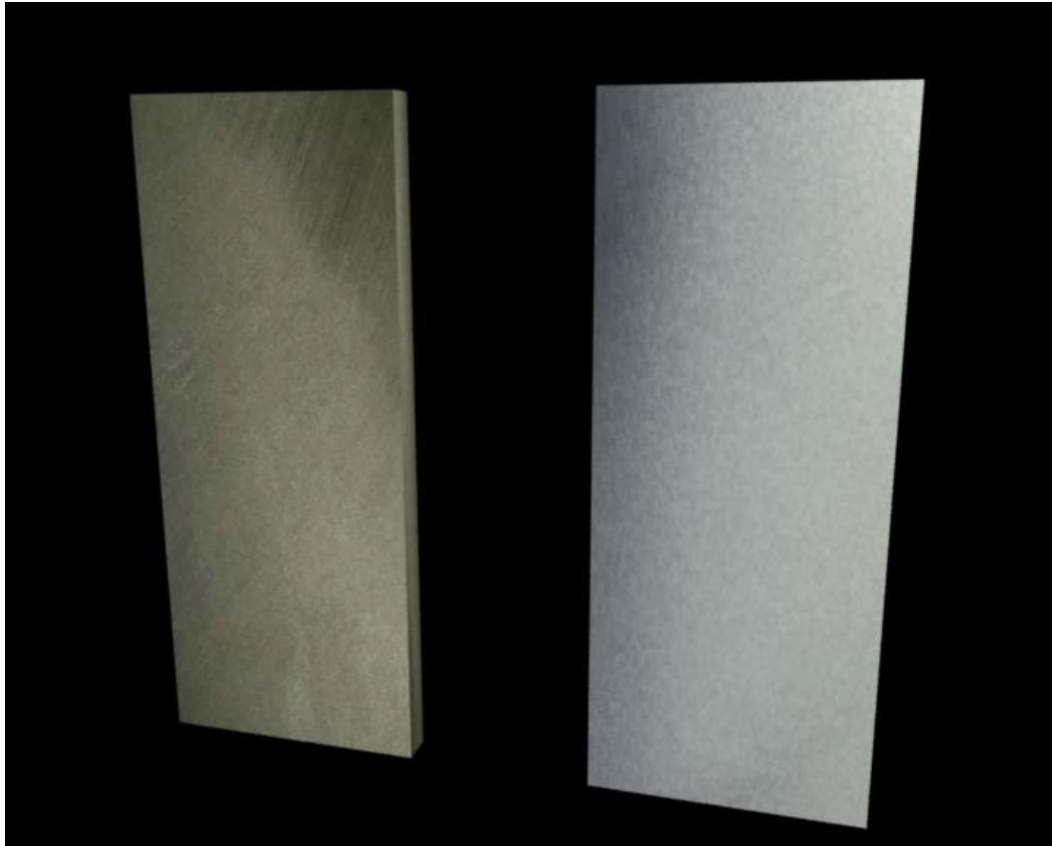
Priemer nitu (d) sa pri pevnom nitovaní volí empiricky v závislosti od hrúbky spojovaných častí (s) pričom platí:

$$d = 2s \text{ (mm) pre hrúbky plechu } s < 12\text{mm}$$
$$d = s + 10 \text{ (mm) pre hrúbky plechu } s > 12\text{ mm}$$



Priame nitovanie

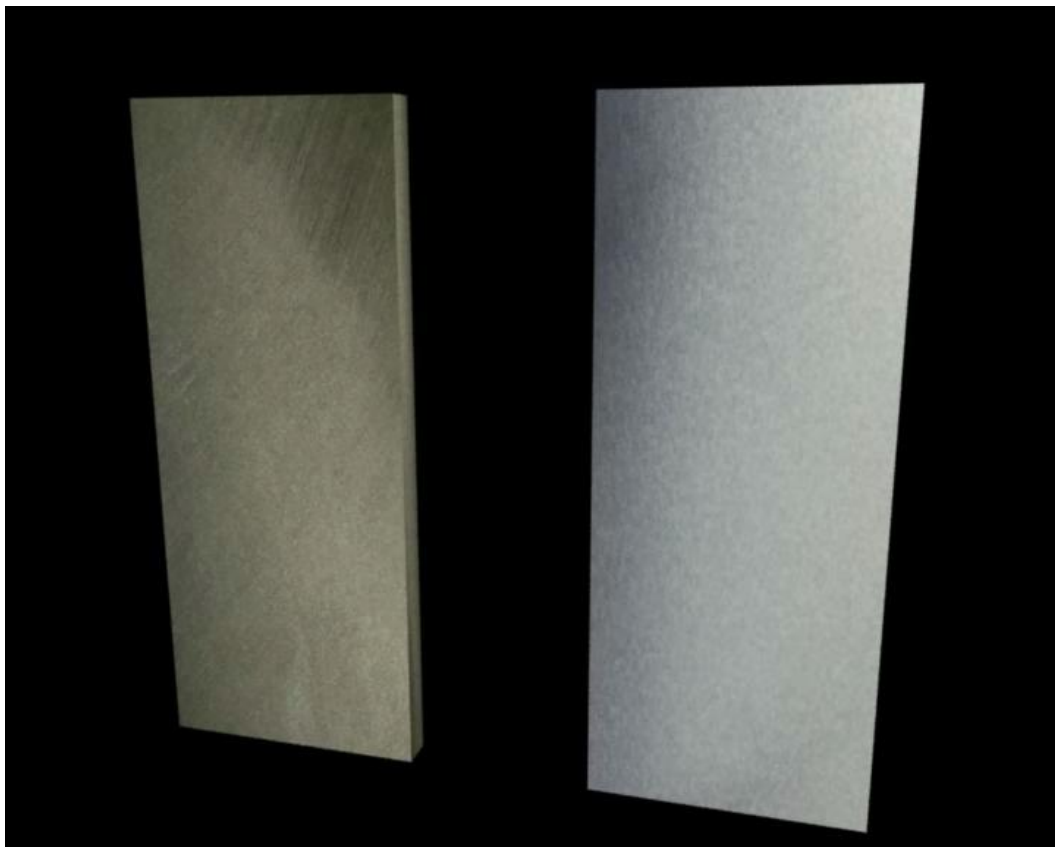
- priame spojenie dvoch častí – bez použitia nitu
- „kolmé nitovanie“
- úprava spájaných častí
- spojenie dvoch častí
- znitovanie



Nepriame nitovanie

a, klasickým spôsobom

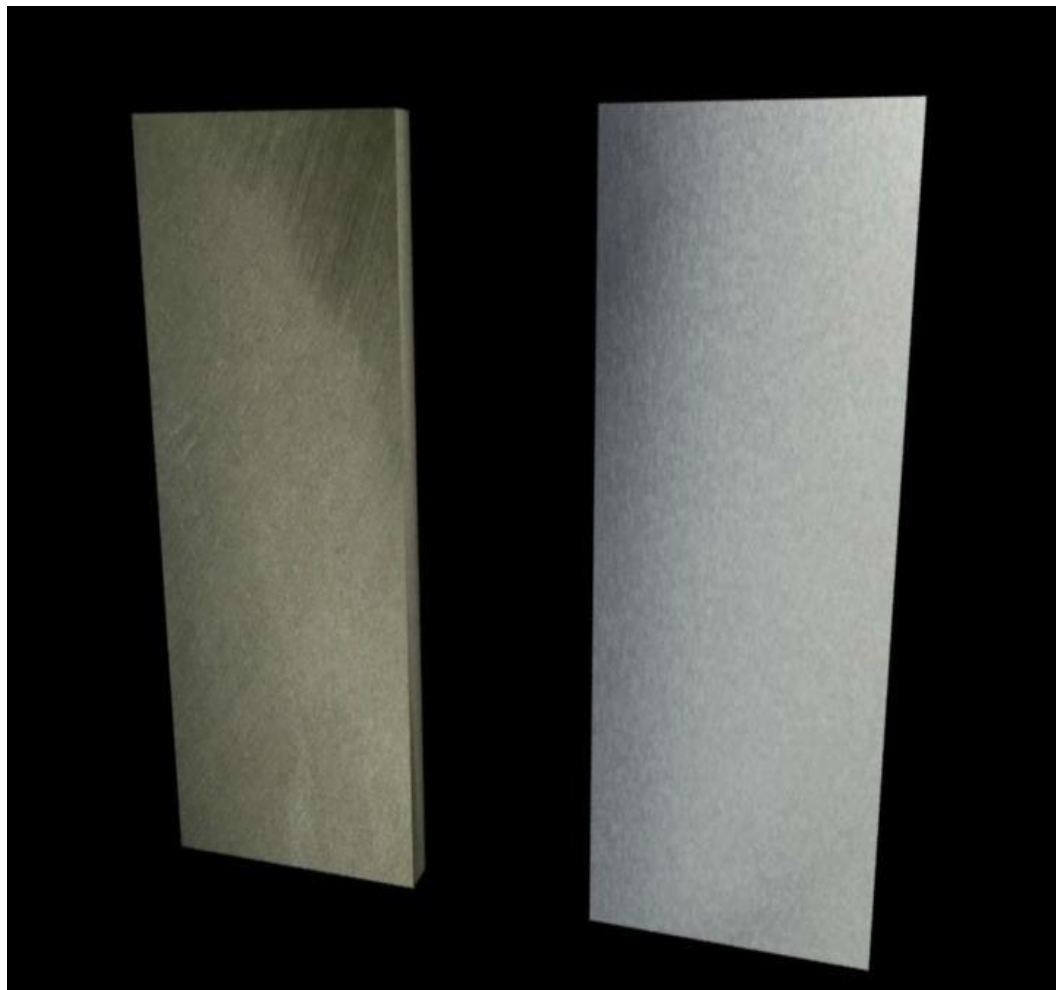
- nitovanie dvoch a viac častí pomocou nitov
- vŕtanie alebo prebíjanie otvorov
- vloženie nitu, prituženie
- začatie nitovania pomocou kladiva
- dokončenie pomocou záverného hlavičkára
- do \varnothing nitu 10mm za studena
- väčšie \varnothing nitov za tepla, pri teplote 1050 – 1150°C



Nepriame nitovanie

b, pomocou trhacieho nitu

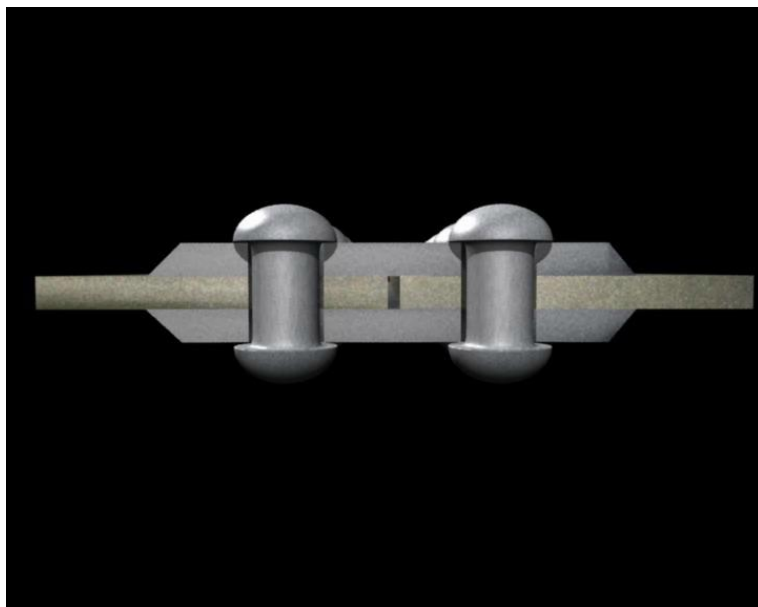
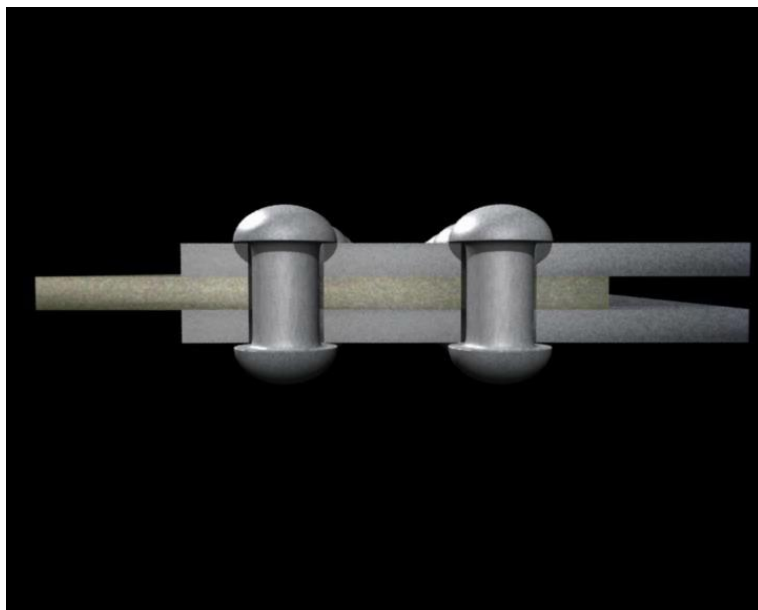
- po vloženie nitu postup ako u klasických nitov
- pomocou nitovacích klieští ťaháme za trň, vytvárame závernú hlavu
- po vytvorení závernej hlavy sa trň utrhne



Nepriame nitovanie

c, pomocou výbušného nitu

- nitovanie častí s prístupom len z jednej strany
- po vloženie nitu postup ako u klasických nitov
- pri explózii sa spájajú časti pritiahnu k sebe a vznikne záverná hlava



Rozdelenie nitových spojov:

1, podľa spôsobu vyhotovenia:

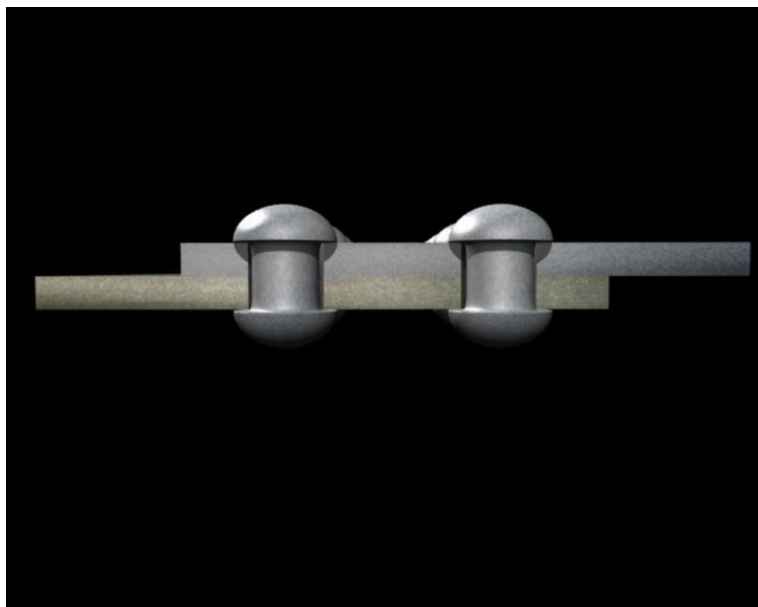
a, preplátované

b, so stykovými doskami
(jednou alebo dvoma)

Rozdelenie nitových spojov

2, podľa účelu použitia:

- a, **pevné** –(konštrukčné), na spájanie ocelových konštrukcií, napr. mosty, stožiare,
- b, **nepriepustné** – na výrobu rôznych nádrží, bez pretlaku s ohľadom na tesnosť,
- c, **pevné a nepriepustné** – pri výrobe nádob s vnútorným pretlakom, napr. kotle.

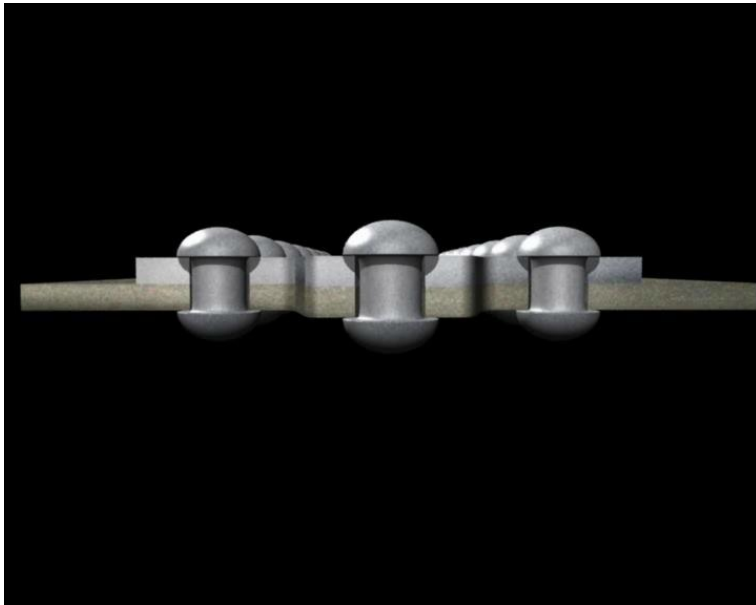
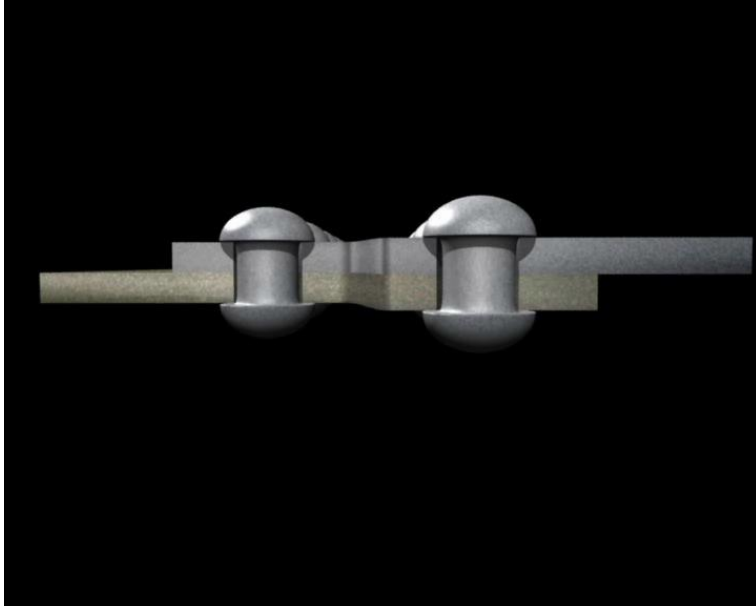


Rozdelenie nitových spojov:

3, podľa počtu nitových radov:

a, jednoradové

b, dvojradové

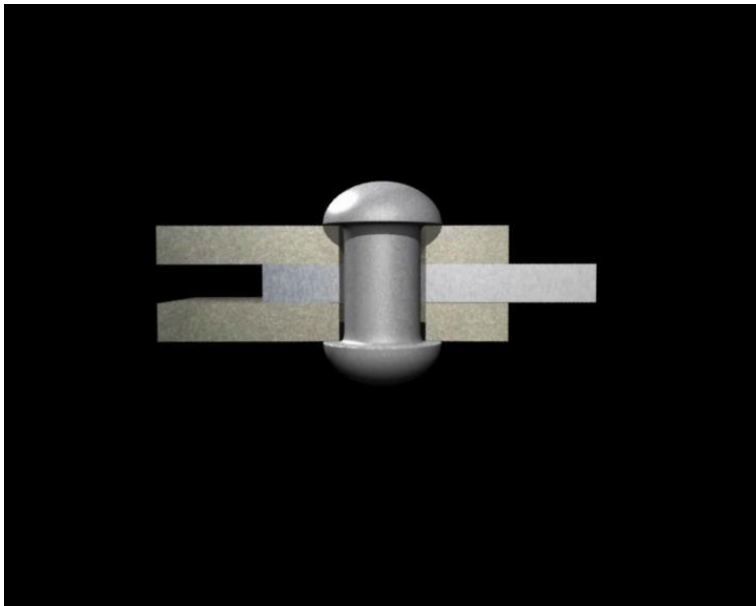
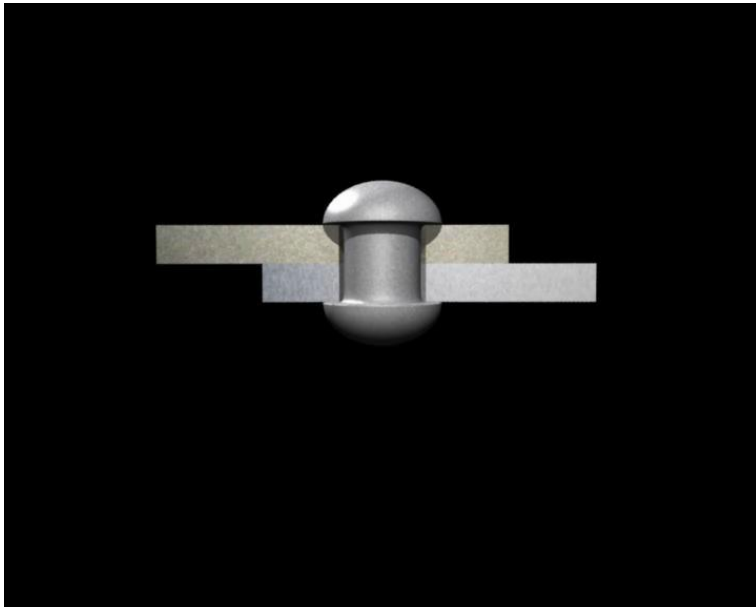


Rozdelenie nitových spojov:

3, podľa počtu nitových radov:

c, dvojradové striedavé

d, viacradové



Rozdelenie nitových spojov:

4, podľa nebezpečných prierezov:

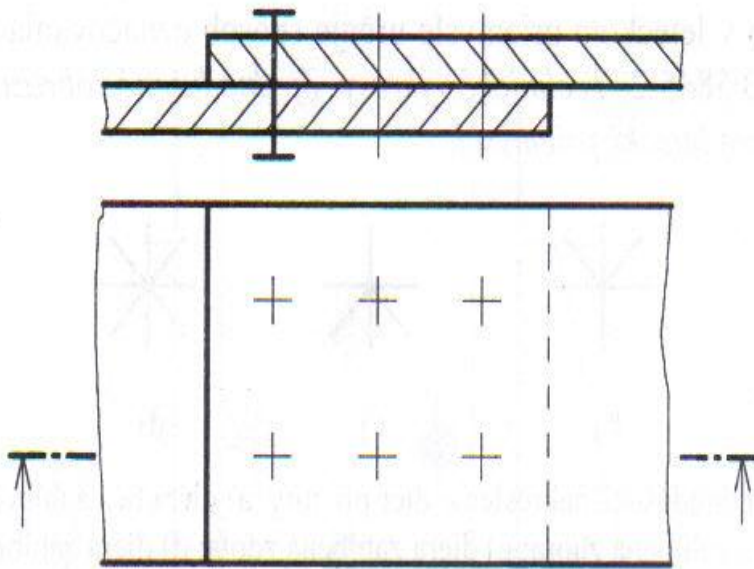
a, jednostrížné

b, dvojstrížné

Zobrazovanie nitov a nitových spojov

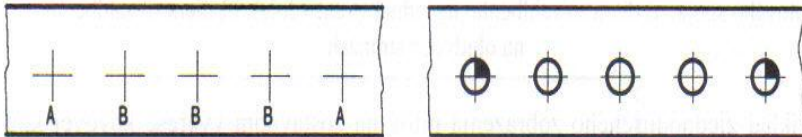
- Nity ako spojovacie prvky sú normalizované prvky. Ich zobrazovanie je dané druhom výkresu.
- Nity na výkresoch kovových konštrukcií sa zjednodušené kreslia podľa STN 01 3152 - *Technické výkresy. Zjednodušené zobrazovanie nerozoberateľných spojov*.
- Iným spôsobom zobrazovanie je podľa ISO 5261 - *Technické výkresy. Výkresy kovových konštrukcií*.
- V leteckom priemysle na výkresoch určuje spôsob označovania medzinárodná norma ISO 5845-2 *Technické výkresy. Zjednodušené zobrazovanie spojovacích častí. Nity pre letecký priemysel*. (Medvecký, 1999, s.381)

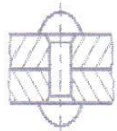
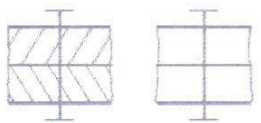
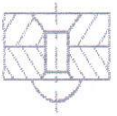
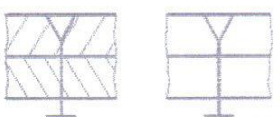
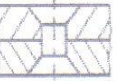
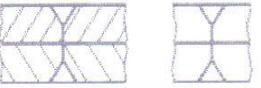
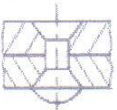
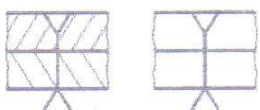
Zobrazovanie nitov a nitových spojov

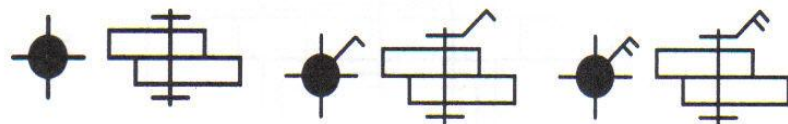


- STN 01 3152
- jeden nit - hrubou súvislou čiarou
- ak viac nitov - prvý hrubou, ostatné tenkou čiarou
- v pohľade v smere osi sa nit značí krížikom

- v prípade viac druhov nitov - písmenami veľkej abecedy, alebo grafickými značkami, vysvetlivky v titulnom bloku.
(Medvecký, 1999, s. 383)



Spojenie	Zobrazenie	Označenie na výkresoch
nitom s polguľovou hlavou na obidvoch koncoch		
zápustným nitom so závernou hlavou polguľovou		
zápustným nitom so závernou hlavou zapustenou		
zápustným nitom so závernou hlavou šošovkovitou		



Zobrazovanie nitov a nitových spojov

- zjednodušené zobrazovanie nitových spojov podľa STN 01 3152 (Medvecký, 1999, s.382).

- zjednodušené zobrazovanie nitov podľa ISO 5261:

- polguľovou hlavou a diera bez zahĺbenia zhotovené v dielni
 - diera zhotovená v dielni a nitový spoj až pri montáži mimo dielňu
 - nitový spoj zhotovený pri montáži do otvoru zhotoveného pri montáži
- (Medvecký, 1999, s.383)

Výhody a nevýhody nitových spojov

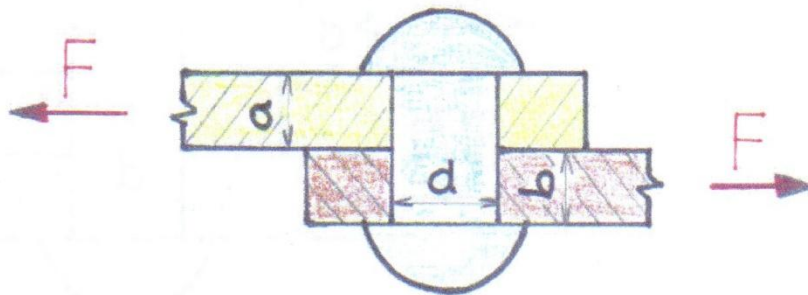
Výhody:

- pružný spoj
- spoľahlivosť overená dlhoročnou praxou
- spájané časti sa nedeformujú teplom, ako pri zváraní

Nevýhody:

- nerozoberateľné spojenie, pri rozoberaní poškodenie nitu
- nutnosť robiť diery do spájaných častí
- prerážané diery – trhliny
- diery oslabujú spájané časti
- nepriepustnosť sa musí zvyšovať vložkou
- nepresná vzájomná poloha spájaných častí
- hlučnosť pri nitovaní

Výpočet namáhania nitových spojov



Výpočet z hľadiska šmykového strihového namáhania:

$$\tau_s = \frac{F}{\frac{\pi \cdot d_2^2}{4} \cdot n} \leq \tau_{Ds}$$

τ_s = skutočný strih

F = Sila

d_2 = priemer diery pre nit

n = počet nitov

τ_{Ds} = dovolený strih

$\tau_{Ds} \approx 0,8 \sigma_D$

Výpočet z hľadiska otláčenia:

$$p = \frac{F}{d_2 \cdot a \cdot n} \leq p_D$$

$$p = \frac{F}{d_2 \cdot b \cdot n} \leq p_D$$

p - tlak v stykových plochách

F - Sila

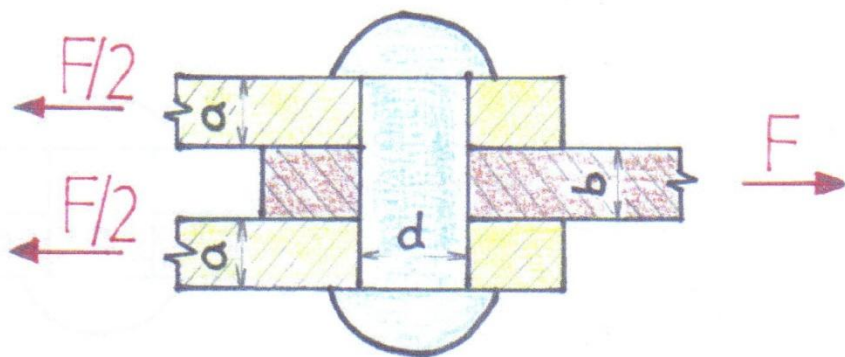
a, b – hrúbka spájaných materiálov

n - počet nitov

p_D – dovolený tlak v stykových plochách

$p_D \approx 2\sigma_D$

Výpočet namáhania nitových spojov



Výpočet z hľadiska šmykového strihového namáhania:

$$\tau_s = \frac{F}{\frac{2 \cdot \pi \cdot d_2^2}{4} \cdot n} \leq \tau_{Ds}$$

τ_s = skutočný strih

F = Sila

d_2 = priemer diery pre nit

n = počet nitov

τ_{Ds} = dovolený strih

$\tau_{Ds} \approx 0,8 \sigma_D$

Výpočet z hľadiska otláčenia:

$$p = \frac{F}{d_2 \cdot b \cdot n} \leq p_D$$

p - tlak v stykových plochách

F - Sila

b - hrúbka spájaného materiálu

n - počet nitov

p_D - dovolený tlak v stykových plochách

$p_D \approx 2\sigma_D$



Záver

I keď nitové spoje postupne vytláča zvarovanie a lepenie v niektorých oblastiach strojárstva zostávajú nitové spoje nenahraditeľné.

Zoznam bibliografických odkazov

1. DOLEČEK, J. et al.: Strojníctvo pre 1. ročník SOU. Bratislava: Alfa, 1984.
ISBN 63-466-84
2. KŘÍŽ, R. et al.: Časti strojov I. Bratislava: Alfa, 2000.
ISBN 80-88811-98-8
3. MEDVECKÝ, Š. et al.: Základy konštruovania. Žilina: EDIS, 1999.
ISBN 80-7100-547-9
4. MIČKAL, K. et al.: Strojníctvo I. Bratislava: Alfa, 1992.
ISBN 80-05-01055-9
5. MIČKAL, K. et al.: Strojové montáže. Bratislava: Alfa, 1988.
ISBN 063-401-88
6. http://sk.wikipedia.org/wiki/Eifelova_veza
dostupné na internete dňa 13.4.2010 o 22,30 hod.