**„EU peníze školám“**

**Projekt DIGIT – digitalizace výuky na ISŠTE Sokolov**

**reg.č. CZ.1.07/1.5.00/34.0496**

|  |  |
| --- | --- |
| **III/2 Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT** | **VY\_32\_INOVACE\_10\_3\_17** |
| **Název vzdělávacího materiálu** | Upínání pomocí upínek |
| **Jméno autora** | Ing. Štěpánka Makoňová |
| **Tematická oblast** | Technologie |
| **Vzdělávací obor** | 23-44-L/001 Mechanik strojů a zařízení |
| **Předmět** | Technologie |
| **Ročník** | 4. |
| **Rozvíjené klíčové kompetence** | Rozvoj technického myšlení. Aplikování získaných informací v praxi.  |
| **Průřezové téma** | Člověk a svět práce |
| **Časový harmonogram** | 1 vyučovací hodina |
| **Použitá literatura a zdroje** | LEINVEBER, J. VÁVRA, P. Strojnické tabulky. Praha: ALBRA, 2005. ISBN 80-7361-011-6ŘASA, J. NANĚK,V. KAFKA, J. Strojírenská technologie 4. Návrhy nástrojů, přípravků a měřidel, zásady montáže. Praha: SCIENTIA, 2003.ISBN 80-7183-284-7 |
| **Pomůcky a prostředky** | Dataprojektor, vizualizér |
| **Anotace** | Druhy a použití upínek. Kontrola upínek na ohyb, velikost síly v šroubu |
| **Způsob využití výukového materiálu ve výuce** | Výklad, zkušební test |
| **Datum (období) vytvoření vzdělávacího materiálu** | Prosinec 2012 |

*Tento výukový materiál je plně v souladu s Autorským zákonem (jsou zde dodržována všechna autorská práva).*

„Pokud není uvedeno jinak, autorem textů a obrázků je Ing. Štěpánka Makoňová“

**Upínání pomocí upínek**

Upínka je v podstatě dvouramenná páka, která přenáší sílu Fš působící v ose šroubu na upínaný předmět. Upínkou lze měnit směr i velikost upínací síly FU  a zajistit tak co nejvýhodnější upnutí.

Možnosti upnutí pomocí upínek:

**Síla Fu < Fš**  - nejčastější způsob upínání

Fš

Fu

Fr

**Síla Fu > Fš**  -

Fr

Fš

Fu

Upínky se dělí na:

* ploché
* sedlové
* vyhnuté
* tvaru U

Upínky jsou normalizované, navrhují se podle normy, neprovádí se u nich výpočet rozměrů, ale kontrola na ohyb.

$$σ\_{o}=\frac{M\_{o}}{W\_{o}} \leq σ\_{Do}$$

Upínka je nosník na dvou podporách a platí:

b

a

d

Fš

$$W\_{o}=\frac{1}{6}\left(B-d\right) . h^{2}$$

h

B

l

Rb

Ra

Velikost síly na šroubu Fš vypočítáme z pevnostní podmínky pro tah:

$σ\_{t}=\frac{F\_{š}}{S}\leq σ\_{Dt}$pro sílu na šroubu platí: $F\_{š}=σ\_{Dt }. S$za S dosadíme: $S=\frac{π . d\_{3}^{2}}{4}$

$σ\_{o}$– napětí v ohybu [MPa]

$σ\_{Do}$– dovolené napětí v ohybu [MPa]

Mo – ohybový moment [Nmm]

Wo – průřezová charakteristika v ohybu [mm3]

$σ\_{t}$– napětí v tahu [MPa]

$σ\_{Dt}$– dovolené napětí v tahu [MPa]

S – plocha šroubu [mm2]

d3  - malý průměr závitu [mm]

Výpočet velikosti vazbových sil Ra a Rb:

Vycházíme ze tří statických podmínek:

$$I)\sum\_{}^{}F\_{ix}=0$$

$$II)\sum\_{}^{}F\_{iy}=0$$

$$III) \sum\_{}^{}M\_{i0}=0$$

Dosadíme:

$$II) R\_{a}-F\_{š}+R\_{b}=0$$

$$III)-F\_{š} . a+R\_{b} . l=0$$

Z III. statické podmínky vypočítám Rb:

$$R\_{b}=\frac{F\_{š } . a}{l}$$

Vypočítám průběh momentů a určím Momax:

$M\_{omax}=R\_{b }. b$dosadím za Rb:

$$M\_{omax}=\frac{F\_{š} . a}{l} . b$$

Dosadím do pevnostní rovnice pro ohyb**:**

$\frac{\frac{F\_{š} . a . b}{l}}{\frac{\left(B - d\right) . h^{2}}{6}}\leq σ\_{Do}$

Po úpravě dostaneme:

 $\frac{6 . F\_{š} . a . b}{l . \left(B - d\right) . h^{2}}\leq σ\_{Do}$

Při kontrole upínky na ohyb dosazujeme do této odvozené rovnice.

**Test**

1. Síla ve šroubu se vypočítá z pevnostní podmínky:
2. pro tah
3. pro tlak
4. pro ohyb
5. Kontrola upínek vychází z pevnostní podmínky:
6. pro tah
7. pro tlak
8. pro ohyb
9. Pro výpočet síly ve šroubu Fš musíme ve strojírenských tabulkách vyhledat:
10. malý průměr šroubu
11. střední průměr šroubu
12. velký průměr šroubu
13. Šroub v upínce je namáhán:
14. staticky
15. míjivě
16. střídavě
17. Pro nejčastější způsob upínání platí:
18. Fu > Fš
19. Fu = Fš
20. Fu < Fš