**„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\_16** |
| **Název vzdělávacího materiálu** | Upínání šroubem a maticí |
| **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** | Síly při upínání šroubem a maticí, Výpočet upínací síly |
| **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 šroubem a maticí**

Šroub je velmi často používaným upínacím prvkem. Upínací silou působí na obrobek buď přímo nebo prostřednictvím upínek či klínů.

Výhodou šroubového upínání je jednoduchost a možnost vyvození velkých upínacích sil, nevýhodou je především dlouhá upínací doba.

**Výpočet upínací síly:**

Vzorec pro výpočet síly byl odvozen v mechanice v kapitole pasivních odporů. Pohyb matice po šroubu je pohyb po nakloněné rovině, platí tedy:

Fr

FN

ϕ

Ft

F1

α

Fu

r2

F1

l

F

Fu – upínací síla [N]

F1 – síla působící na středním průměru šroubu [N]

– třecí úhel [˚] [˚]

 - úhel stoupání závitu [˚]

– součinitel smykového tření

P – stoupání závitu [mm]

r2  - střední poloměr závitu [mm]

d2  - střed průměr závitu [mm]

l – délka ramene klíče [mm]

**Rovnováha momentů:**

Dosadím za F1:

vypočítám Fu:

Po úpravě získáme:

**Tento vzorec je vhodný pro výpočet upínací síly u šroubů s plochým závitem.**

**Pro výpočet upínací síly u šroubů s metrickým závitem je vzorec upraven:**

**Test**

1. Úhel stoupání šroubovice se vypočítá:
2. Stoupání závitu M20 je:
3. 2 mm
4. 1,5 mm
5. 1 mm
6. Součinitel smykového tření f odpovídá:
7. f = tgα
8. f = tgϕ
9. f = tg(α+ϕ)
10. Pokud na šroub a matici naneseme olej:
11. na třecí úhel to nemá vliv
12. třecí úhel se zmenší
13. třecí úhel se zvětší
14. Do vzorce pro výpočet upínací síly dosazujeme:
15. velký poloměr závitu
16. malý poloměr závitu
17. střední poloměr závitu