**„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\_9\_1\_05** |
| **Název vzdělávacího materiálu** | Oceli konstrukční legované tříd 16 a 17 |
| **Jméno autora** | Ing. Štěpánka Makoňová |
| **Tematická oblast** | Kovové a nekovové materiály |
| **Vzdělávací obor** | 23-51-H/01 Strojní mechanik |
| **Předmět** | Strojírenské materiály |
| **Ročník** | 1. |
| **Rozvíjené klíčové kompetence** | Rozvoj technického myšlení. Aplikování získaných informací v praxi. |
| **Průřezové téma** | Člověk a svět práce |
| **Časový harmonogram** | 1. 1 vy1 1 1 vyučovací hodina |
| **Použitá literatura a zdroje** | LEINVEBER, J. VÁVRA, P. *Strojnické tabulky.* Praha: ALBRA, 2005. ISBN 80-7361-011-6  PLUHAŘ, J A KOLEKTIV. *Nauka o materiálech.* Praha:SNTL, 1989  HLUCHÝ, M. KOLOUCH, J. *Strojírenská technologie1-1.díl Nauka o materiálu.* Brno: CENTA, 1996. ISBN 80-7183- -017-8 |
| **Pomůcky a prostředky** | Dataprojektor, vizualizér |
| **Anotace** | Legované konstrukční oceli. třídy 16 xxx a 17 xxx, hlavní legující prvky, vlastnosti a jejich využití v praxi |
| **Způsob využití výukového materiálu ve výuce** | Výklad, ověřovací pracovní list, zkušební test |
| **Datum (období) vytvoření vzdělávacího materiálu** | Září 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“

**Oceli konstrukční legované tříd 16 a17**

**Oceli třídy 16** základní legující prvek u ocelí třídy 16 je nikl v kombinaci   
s chromem, molybdenem, vanadem, wolframem. Oceli této třídy patří k nejlepším v kombinaci pevnostních charakteristik a houževnatosti, mají největší hodnoty prokalitelnosti, používají se při minusových teplotách. Jsou vhodné k cementování a zušlechťování.

Jsou vhodné pro výrobu velmi namáhaných strojních součástí a součástí silničních motorových vozidel (klikové a spojovací hřídele, čepy), také pro výrobu velmi namáhaných leteckých součástí (podvozků letadel, závěsů křídel, pístnic).

Pořadová číslice

16 X X X Průměrný obsah uhlíku v desetinách % (zaokrouhleně)

Součet průměrného procentního obsahulegur (zaokrouhleně)

**Oceli třídy 17** patří podle použití ke konstrukčním legovaným ocelím. Tato třída se dále dělí na středně a vysoce legované. Hlavními legujícími prvky jsou: [Cr](http://www.tumlikovo.cz/vliv-jednotlivych-prvku-na-vlastnosti-oceli/), [Ni](http://www.tumlikovo.cz/vliv-jednotlivych-prvku-na-vlastnosti-oceli/), [Cr](http://www.tumlikovo.cz/vliv-jednotlivych-prvku-na-vlastnosti-oceli/) – [Ni](http://www.tumlikovo.cz/vliv-jednotlivych-prvku-na-vlastnosti-oceli/), [Cr](http://www.tumlikovo.cz/vliv-jednotlivych-prvku-na-vlastnosti-oceli/)- [Mo](http://www.tumlikovo.cz/vliv-jednotlivych-prvku-na-vlastnosti-oceli/), Cr – V, Cr – [Al](http://www.tumlikovo.cz/vliv-jednotlivych-prvku-na-vlastnosti-oceli/), Cr – [Ni](http://www.tumlikovo.cz/vliv-jednotlivych-prvku-na-vlastnosti-oceli/) – [Mo](http://www.tumlikovo.cz/vliv-jednotlivych-prvku-na-vlastnosti-oceli/), Cr – Ni – Ti, Cr – Mo – V, [Mn](http://www.tumlikovo.cz/vliv-jednotlivych-prvku-na-vlastnosti-oceli/) – Cr – Ni, [Mn](http://www.tumlikovo.cz/vliv-jednotlivych-prvku-na-vlastnosti-oceli/) – Cr – Ti, [Mn](http://www.tumlikovo.cz/vliv-jednotlivych-prvku-na-vlastnosti-oceli/) – Cr – V, Cr – Ni – Mo – V, Cr – Ni – Mo – [W](http://www.tumlikovo.cz/vliv-jednotlivych-prvku-na-vlastnosti-oceli/), Cr – Ni – Mo – Ti, Cr – Ni – V – [W](http://www.tumlikovo.cz/vliv-jednotlivych-prvku-na-vlastnosti-oceli/), Cr – Ni – [W](http://www.tumlikovo.cz/vliv-jednotlivych-prvku-na-vlastnosti-oceli/) – Ti atd.

Podle účelu a použití dělíme oceli třídy 17 na:

* korozivzdorné
* žáruvzdorné
* žárupevné
* odolné proti opotřebení
* vhodné pro nízké teploty
* se zvláštními fyzikálními vlastnostmi

Oceli třídy 17 jsou vhodné pro výrobu chirurgických nástrojů, používají se v chemickém a potravinářském průmyslu, neboť odolávají kyselinám i zásadám, jsou vhodným materiálem pro výrobu měřidel, kalibrů, ventilů, kuliček   
a ložiskových kroužků. Jsou využívané pro výrobu součástí elektrických   
a energetických zařízení.

**Pracovní list**

**Oceli konstrukční legované tříd 16 a17**

Řešte s pomocí strojnických tabulek:

Přiřaďte k materiálu použití:

1. 16 240
2. 17 042
3. chirurgické nástroje
4. pístní čepy
5. pastorky
6. kalibry
7. ložiskové kroužky
8. kloubové hřídele
9. nože
10. ventily
11. ojnice

Vyber ocel s největší mezí pevnosti Rm [MPa]:

1. 16 240
2. 17 042
3. 16 532
4. 17 042

Vyber ocel s největší tvrdostí HB:

1. 16 240
2. 17 042
3. 16 532
4. 17 042

**Test**

**Oceli konstrukční legované tříd 16 a17**

Řešte s pomocí strojnických tabulek:

1. Ocel 16 240 je:
2. vysokolegovaná
3. střednělegovaná
4. nízkolegovaná
5. Hlavním legujícím prvkem u ocelí třídy 16 je:
6. Cr
7. Ni
8. Mn
9. Korozivzdorná ocel je:
10. 11 320
11. 15 230
12. 17 042
13. Ocel 16 532 má obsah uhlíku:
14. 0,2 %
15. 0,3 %
16. 0,5 %
17. Škodlivé prvky jsou:
18. Cr, W
19. Mo, V
20. P, S