**„ 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\_03** |
| **Název vzdělávacího materiálu** | Oceli konstrukční nelegované |
| **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. vyučovací hodina
 |
| **Použitá literatura a zdroje** | LEINVEBER, J. VÁVRA, P. *Strojnické tabulky.* Praha: ALBRA, 2005. ISBN 80-7361-011-6PLUHAŘ, J A KOLEKTIV. *Nauka o materiálech.* Praha:SNTL, 1989HLUCHÝ, M. KOLOUCH, J. *Strojírenská technologie1-1.díl Nauka o materiálu.* Brno: CENTA, 1996. ISBN 80-7183--017-8 |
| **Pomůcky a prostředky** | Dataprojektor, vizualizér |
| **Anotace** | Nelegované konstrukční oceli třídy 10 xxx, 11 xxx a 12 xxx, 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 nelegované**

**Ocel** je slitina železa **Fe**, uhlíku **C** a dalších doprovodných prvků, kde procentuální zastoupení uhlíku nepřesahuje **2,11**. Ocel se vyrábí zkujňováním v konvertorech, martinských pecích, elektrických pecích, nebo kyslíkových konvertorech
a následným odlitím do kokil (kovových forem). V kokilách ocel ztuhne na ingoty.

**Oceli k tváření** rozdělujeme podle stupně legování na oceli:

* ***Nelegované (uhlíkové)*** s tímto maximálním obsahem prvků 0,9 % Mn; 0,5 % Si; 0,3 % Cr; 0,5 % Ni; 0,3 % Cu; 0,2 % W; 0,2 % Co; ostatní legury Mo; V; Ti; Al; Nb; Zr a Pb, jednotlivě 0,1 %.
* ***Legované,*** kde střední obsah kteréhokoliv z uvedených prvků je vyšší než výše udané hodnoty.

Podle obsahu uhlíku se nelegované oceli rozdělují na oceli nízkouhlíkové s obsahem uhlíku do 0,25 % C, středněuhlíkové s obsahem uhlíku od 0,25 do 0,6 % C
a vysokouhlíkové s obsahem uhlíku nad 0,6 %.

**Rozdělení nelegovaných ocelí konstrukčních do tříd:**

**Oceli třídy 10** jsou oceli nelegované, nemají zaručené chemické složení ani čistotu. Používají se na nejméně náročné stavařské a zámečnické práce.

 Pořadová číslice

10 X X X x 10 = nejmenší pevnost v tahu Rm [MPa]

**Oceli třídy 11** jsou oceli nelegované, mají předepsané a zaručené hodnoty mechanických vlastností (mez pevnosti v tahu, mez kluzu a tažnost) a předepsaný obsah C, P, S popřípadě P + S. Vyžaduje se od nich, aby nebyly náchylné k lámavosti za studena. Mechanické vlastnosti ovlivňuje množství uhlíku. Z hutí jsou dodávány ve formě plechů, výlisků, výkovků, drátů, trubek a tvářených profilů.

**Oceli třídy 12** mají ve srovnání s ocelemi třídy 10 a 11 vyšší čistotu a nižší obsah S a P. Procentuální množství C se pohybuje v rozsahu od 0,06 do 0,9 %. Oceli třídy 12 jsou oceli nelegované, mechanické vlastnosti ovlivňuje především množství uhlíku a způsob tepelného zpracování. Z hutí jsou dodávány ve formě plechů, výlisků, výkovků, drátů, trubek a tvářených profilů.

 Pořadová číslice

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

**Pracovní list**

Součet průměrného procentního obsahulegur (zaokrouhleně)

**Oceli konstrukční nelegované**

Řešte s pomocí strojnických tabulek:

Přiřaďte k výrobku vhodný materiál

1. karosérie automobilu
2. šestihranné nástrčné klíče
3. držáky soustružnických nožů
4. psací pera
5. vačkové hřídele automobilů
6. součásti vyráběné na rychlořezných automatech
7. kalibry a trny
8. závitové trubky pro plynovody
9. 11 700
10. 12 090
11. 12 060
12. 11 300
13. 12 020
14. 11 550
15. 11 300
16. 11 110

**Test**

**Oceli konstrukční nelegované**

1. Ocel na odlitky je:
2. slitina železa, uhlíku a dalších doprovodných prvků, která má více než
2,11 % C
3. slitina železa, uhlíku a dalších doprovodných prvků, která má méně než
2,11 % C
4. slitina železa, křemíku a dalších doprovodných prvků, která má více než
2,11 % C
5. Ocel 12 020 má přibližně:
6. 0,2 % C
7. 2 % C
8. 0,02 % C
9. Ocel 11 373 má přibližnou pevnost v tahu Rm:
10. 100 MPa
11. 370 MPa
12. 800 MPa
13. Zaručené chemické složení nemají oceli třídy:
14. 10 xxx
15. 11 xxx
16. 12 xxx
17. Vysokouhlíkové oceli mají obsah uhlíku:
18. nad 0,6 %
19. nad 2,11 %
20. nad 1,6 %