

Železo, slitiny železa a jejich výrobky – multimediální výukový systém

Luděk Jančař, Hana Šťastná

Abstract: The multimedia educational system *Iron, alloys of iron and their production*, which concerns one of the most important industrial elements, iron, and its use in practice, is presented. This system includes the several main parts such as chemical properties of iron, production of crude iron in a blast furnace, production of steel and cast iron, description of production technology of grey cast iron, multimedia educational video sequences from the real environment of the foundry, photo galleries and package of didactic tests for the training of given problems.

Key words: multimedia, educational system, iron, alloys, steel

Uvod

Mezi nejvýznamnější technické materiály patří kovy. Na jejich existenci závisí prakticky veškerá odvětví lidské činnosti. Nejdůležitější skupinou kovových materiálů současně inženýrské praxe jsou slitiny železa. Jejich různé druhy, od nízkouhlíkových ocelí, až po surové železo a litiny, se liší obsahem uhlíku a ostatních příměsí a také způsobem výroby. Veliká škála dosažitelných užitečných vlastností, například fyzikálních, mechanických i technologických, závisí na množství přimíšených prvků. Jednou z nejkratších cest, umožňující přechod od surovin k výrobku, je odlevání. Výrobek je tvořen přímo z roztavené kovové slitiny. Při odlevání se roztavený kov vlije do formy, jejíž dutina má tvar a velikost budoucího odlitku. Při tomto způsobu výroby může konstruktor navrhnout i tvarově velmi složité odlitky, které by nebylo možné vyrobit žádným jiným způsobem. Odlevání umožňuje téměř ideální přizpůsobení tvaru odlitku jeho využití. Tím lze dosáhnout značného z hospodárnění výroby. Na základě výše uvedených skutečností byl vytvořen multimediální výukový systém „Železo, slitiny železa a jejich výrobky“ (dale „Železo“), kladoucí si za cíl přiblížení této stále aktuální problematiky žákům, studentům a učitelům základních, středních a vysokých škol.

Popis multimediálního výukového systému „Železo“

Výukový systém „Železo“ se věnuje zejména popisu způsobů výroby slitin železa, hlavně popisu technologie výroby šede litiny [1-4] a je podkladem pro názornou fotogalerii a výukový videopořad, který chronologicky dokumentuje tuto výrobu.

Podrobný obsah výukového systému „Železo“ je nastíněn v následujícím přehledu:

1. PRVEK ŽELEZO
2. SLITINY ŽELEZA S UHLIKEM
 - 2.1. ROVNOVAŽNÁ SOUSTAVA ŽELEZO – UHLÍK
 - 2.2. METASTABILNÍ SOUSTAVA ŽELEZO – KARBID ŽELEZA
 - 2.3. STABILNÍ SOUSTAVA ŽELEZO – GRAFIT
 - 2.4. ROZDĚLENÍ SLITIN ŽELEZA A UHLÍKU
3. DALŠÍ PRVKY VE SLITINÁCH ŽELEZA S UHLIKEM
 - 3.1. ROZDĚLENÍ PRVKŮ PODLE VÝZNAMU A VYUŽITÍ
 - 3.2. DOPROVODNÉ PRVKY
 - 3.3. LEGUJÍCÍ PRVKY
4. TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ OCELI A LITINY
 - 4.1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE
 - 4.2. ŽIHÁNÍ
 - 4.3. KALENÍ A POPOUŠTĚNÍ
 - 4.4. CHEMICKO-TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ
 - 4.5. TEPELNĚ-MECHANICKÉ ZPRACOVÁNÍ
5. VÝROBA SLITIN ŽELEZA
 - 5.1. SUROVINY
 - 5.2. VÝROBA SUROVÉHO ŽELEZA
 - 5.2.1. VYSOKÁ PEČ
 - 5.2.2. PROCESY VE VYSOKÉ PEČI
 - 5.3. VÝROBA OCELI A LITINY
 - 5.3.1. VÝROBA OCELI
 - 5.3.2. VÝROBA LITINY (BILA, ŠEDA, TVARNA)
 - 5.3.3. VÝVOJ SLEVARENSTVÍ
6. TECHNOLOGIE VÝROBY ODLITKŮ Z ŠEDE LITINY
 - 6.1. PŘÍPRAVA FORMY
 - 6.1.1. VÝROBA MODELŮ

- 6.1.2. MATERIALY PRO VYROBU PISKOVYCH FOREM
- 6.1.3. UPRAVA FORMOVACICH SMĚSI
- 6.2. VYROBA FOREM A JADER
 - 6.2.1. RUČNI FORMOVANI
 - 6.2.2. STROJNI FORMOVANI
 - 6.2.3. VYROBA JADER
- 6.3. SLEVARENSKE POUCHODY
 - 6.3.1. KRYSTALIZACE
 - 6.3.2. ZABIRAVOST A PLNĚNI FORMY
 - 6.3.3. SMRŠŤOVANI KOVU PŘI TUHNUTI
 - 6.3.4. SMRŠŤOVANI KOVU V PEVNEM STAVU
 - 6.3.5. PLYNY V KOVU
- 6.4. ODLEVANI
 - 6.4.1. VYROBA ŠEDE LITINY V KUPOLOVYCH PECICH
 - 6.4.2. ODLEVANI
- 6.5. DOKONČOVACI PRACE
- 7. SLEVARNA ŠEDE LITINY (VYUKOVY VIDEPOŘAD)
 - 7.1. KOMENTAŘ K VYUKOVEMU VIDEOPORADU
 - 7.2. SCENAŘ K VYUKOVEMU VIDEOPORADU
 - 7.3. FOTOGALERIE
- 8. DIDAKTICKE TESTY
- 9. LITERATURA

Ukazka snimku z vyukoveho videopořadu (26. obraz scenaře – odpich kupolove pece) je uvedena na obrazku č. 1.

Obr. 1 Odpich kupolove pece



Ukazka fotogalerie z vyukoveho systemu „Železo“ je uvedena na obrazku č. 2.

Obr. 2 Slevarenství - fotogalerie 1

Slévárenství – fotogalerie 1



K procvičování učiva byly vytvořeny čtyři soubory didaktických testů a to z následujících kapitol:

- 5. Vyroba slitin železa – 12 otázek
- 6. Technologie výroby odlitků z šede litiny 1. část – 10 otázek
- 6. Technologie výroby odlitků z šede litiny 2. část – 10 otázek
- 7. Slevarna šede litiny (vyukovy pořad) – 10 otázek.

Všechny testové položky jsou uzavřené s jednou správnou odpovědí ze 4 možných variant.

Vzhledem k poněkud vyšší odborné nročnosti vyukových materiálů byly vytvořeny 2 verze multimedialního vyukového systému „Železo“:

- základní (obsahující základní poznatky, vyukovy videopořad a fotogalerie), která je určena zejména pro základní školy, popř. střední školy
- rozšířena (kompletní vyukové materiály, vyukovy videopořad, fotogalerie a soubory didaktických testů), která je určena pro vysoké školy, popř. Pro bližší zajemce ze středních škol.

Využití multimedialního vyukového systému „Železo“

Multimedialní vyukovy system „Železo“ je určen zejména pro vyuku problematiky železa na vysokých, středních i základních školach. V současne době je využíván na Pedagogicke fakultě Masarykovy univerzity v Brně ve vyuce studentů učitelství chemie v předmětech anorganicka chemie a aplikovana chemie, avšak je k dispozici i dalším případným zajemcům.

Literatura

1. RYŠ, P., CENEK, M., MAZANEC, K., HRBEK, A. *Nauka o materialu I. Nauka o kovech. 4. svazek. Železo a jeho slitiny.* 2. vyd. Praha : Academia, 1975. 560 s.
2. PTAČEK, L. *Nauka o materialu II.* 2. vyd. Brno : Akademické vydavatelství CERM s.r.o., 2002. 392 s. ISBN 80-7204-130-4.
3. HLUCHY, M., MODRAČEK, O., PAŇAK, R. *Strojirenska technologie 1. Metalografie a tepelne zpracovani.* 2. dil. 3. vyd. Praha : Scientia, s.r.o., Pedagogicke nakladatelství, 2002. 173 s. ISBN 80-7183-265-0.

4. PLUHAŘ, J., KORITTA, J. *Strojirenske materialy*. 3. vyd. Praha : Statni nakladatelstvi technicke literatury, 1981. 562 s.

doc. RNDr. Luděk Jančář, CSc., Mgr. Ing. Hana Šťastná
Katedra chemie, Pedagogicka fakulta, Masarykova univerzita
Pořiči 7, 603 00 Brno, Česka republika
e-mail: jancar@ped.muni.cz