

TECHNOLOGICAL PROCESS IN ISOTHERMAL HEAT TREATMENT OF STEEL

TECHNOLOGICKÝ POSTUP PŘI IZOTERMICKÉM TEPELNÉM ZPRACOVÁNÍ OCELI

Učeň M., Filípek J.

Ústav techniky a automobilové dopravy, Agronomická fakulta, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika.

E-mail: xucen@node.mendelu.cz, filipek@mendelu.cz

ABSTRACT

Multimedia aid, witch is chreated in programme Flash MX displays together order heat treatment process by six components, they are all heat on austenitizations temperature and then they are cooled in different conditions. Depending on method cooling create different structeres, witch are on the end schematically presentation.

Keywords: austenite, cooling, technology, animation

ABSTRAKT

Multimediální pomůcka vytvořená v programu Flash MX zobrazuje současně postup tepelného zpracování u šesti součástí, které jsou ohřáty na teplotu austenitizace a poté ochlazovány za odlišných podmínek. Podle způsobu ochlazení vzniknou různé struktury, které jsou po skončení prezentace schematicky znázorněny.

Klíčová slova: austenit, ochlazení, technologie, animace

ÚVOD

Prezentace zachycuje u šesti vzorků z podeutektoidní oceli různé způsoby tepelného zpracování (Obr. 1). Současně lze sledovat technologický postup a průběh transformace přechlazeného austenitu v diagramu IRA v závislosti na teplotě a čase.

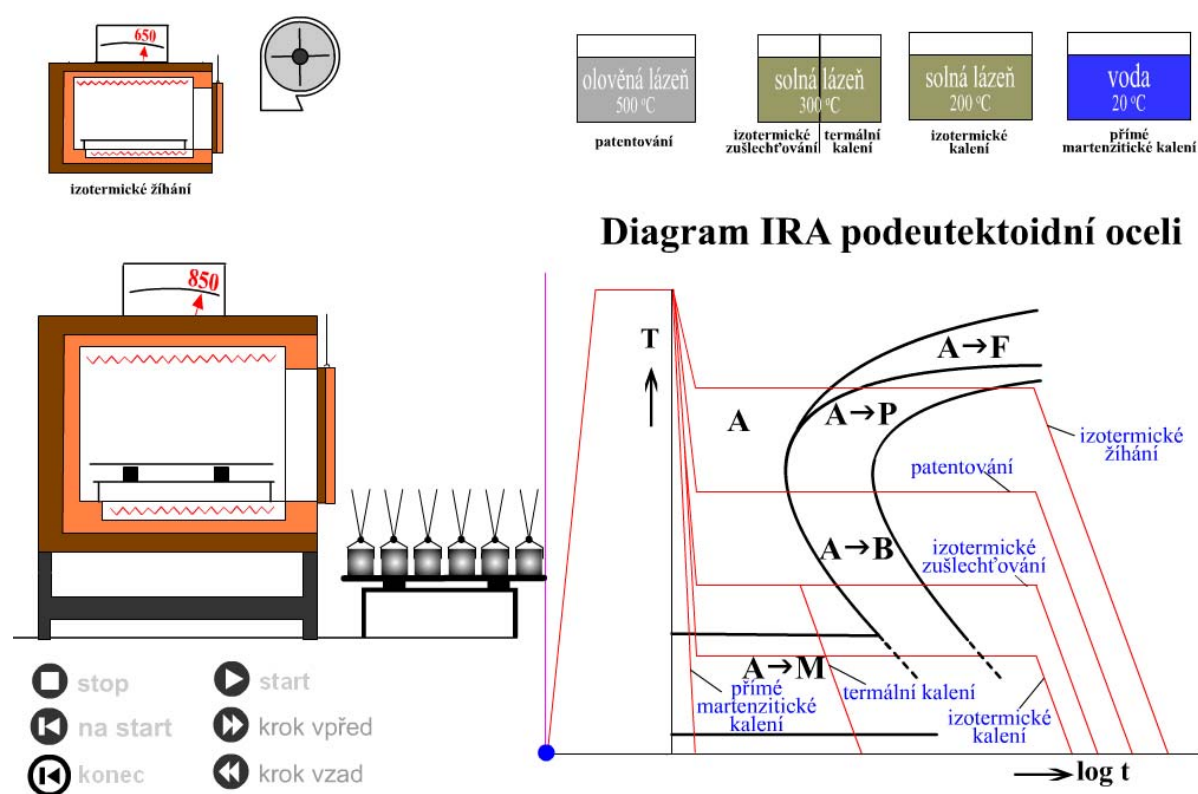
Všechny vzorky jsou nejprve vloženy do pece vyhřáté na 850 °C (Obr. 2). Během výdrže na této teplotě proběhne austenitizace. Poté jsou vzorky z pece vyjmuty a podle dalšího postupu můžeme sledovat:

- izotermické žhání
- patentování
- izotermické zušlechťování

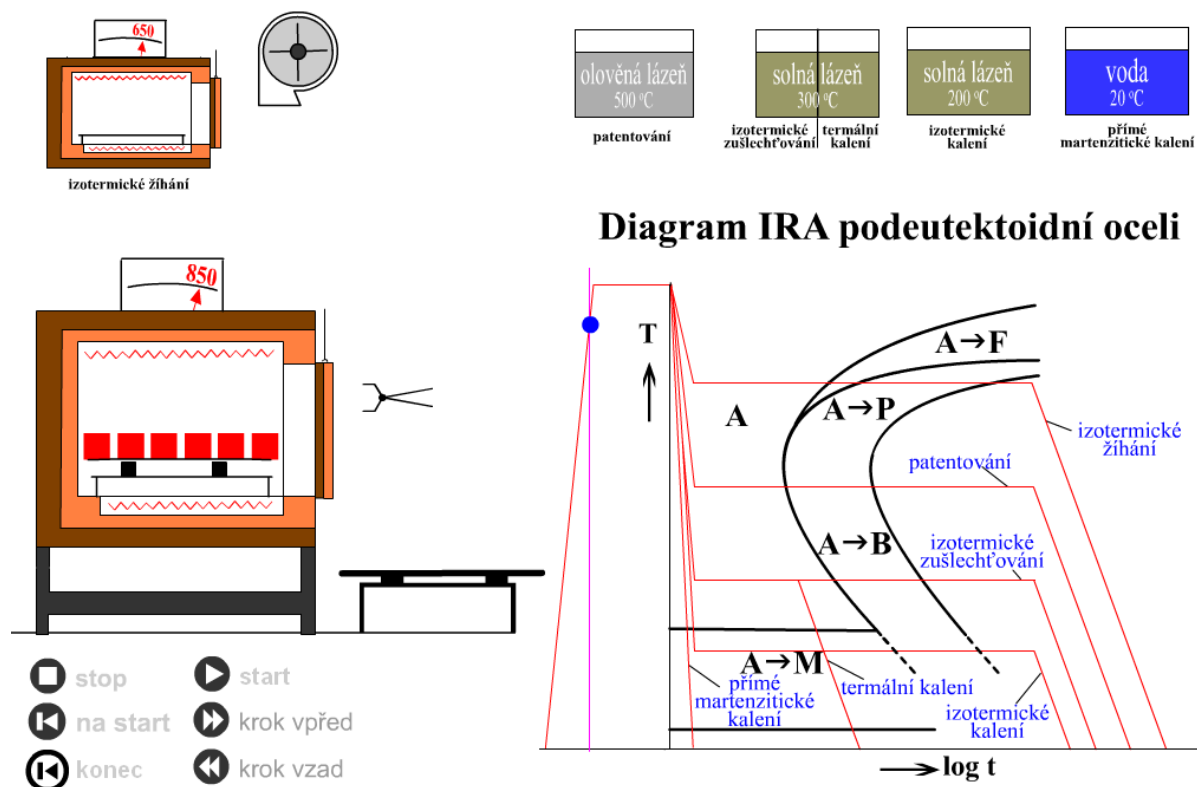
- izotermické kalení
- termální kalení
- přímé martenzitické kalení

DIAGRAM IRA

Transformační diagramy zobrazují průběh přeměny přechlazeného austenitu v závislosti na teplotě a času. Diagram IRA znázorňuje izotermický rozpad austenitu. Obsahuje údaje o počátku a konci vylučování proeutektoidních fází, perlitické, bainitické a martenzitické přeměně austenitu.



Obr. 1 Ocelové vzorky před vložením do pece



Obr. 2 Ohřev vzorků na austenitizační teplotu

JEDNOTLIVÉ TECHNOLOGICKÉ POSTUPY

Izotermické žhání

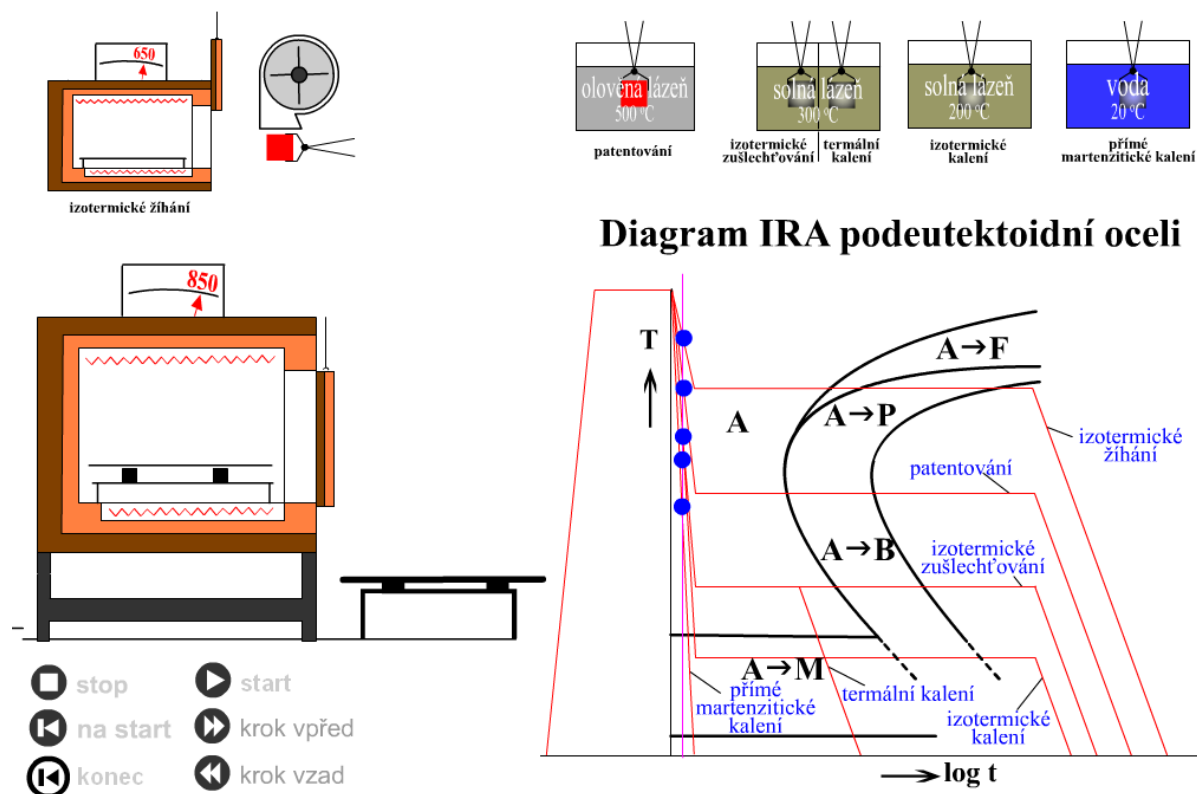
Po austenitizaci následuje rychlé ochlazení a součást je vložena do pece s teplotou 650 °C (Obr. 3). Následuje výdrž tak dlouhá, aby proběhla úplná izotermická transformace austenitu na ferit a perlit. Po skončené překrystalizaci se ochlazuje libovolnou rychlostí, struktura se dále nemění. Účelem izotermického žhání je zlepšení obrobiteľnosti.

Patentování

Součást je vyjmuta z pece a vložena do olověné lázně o teplotě 500 °C (Obr. 3). Za této teploty vzniká směs perlitu, bainitu a zbytkového austenitu.

Izotermické zušlechťování

Při izotermickém zušlechťování je součást z pece přemístěna do solné lázně o teplotě 300 °C (Obr. 3). Po skončené transformaci bude ve struktuře bainitu a menší množství zbytkového austenitu. Toto tepelné zpracování je vhodné především pro menší dílce zhotovené z legovaných ocelí.



Obr. 3 Ochlazování zkušebních vzorků

Izotermické kalení

Izotermické kalení spočívá v rychlém ochlazení součásti pod M_s (200 °C) a výdrži na této teplotě (Obr. 3). Během ochlazování mezi M_s a teplotou výdrže vzniká martenzit, při konstantní teplotě se už martenzit netvoří. Při delší výdrži se austenit rozpadá na bainit, ve struktuře zůstává část zbytkového austenitu.

Termální kalení

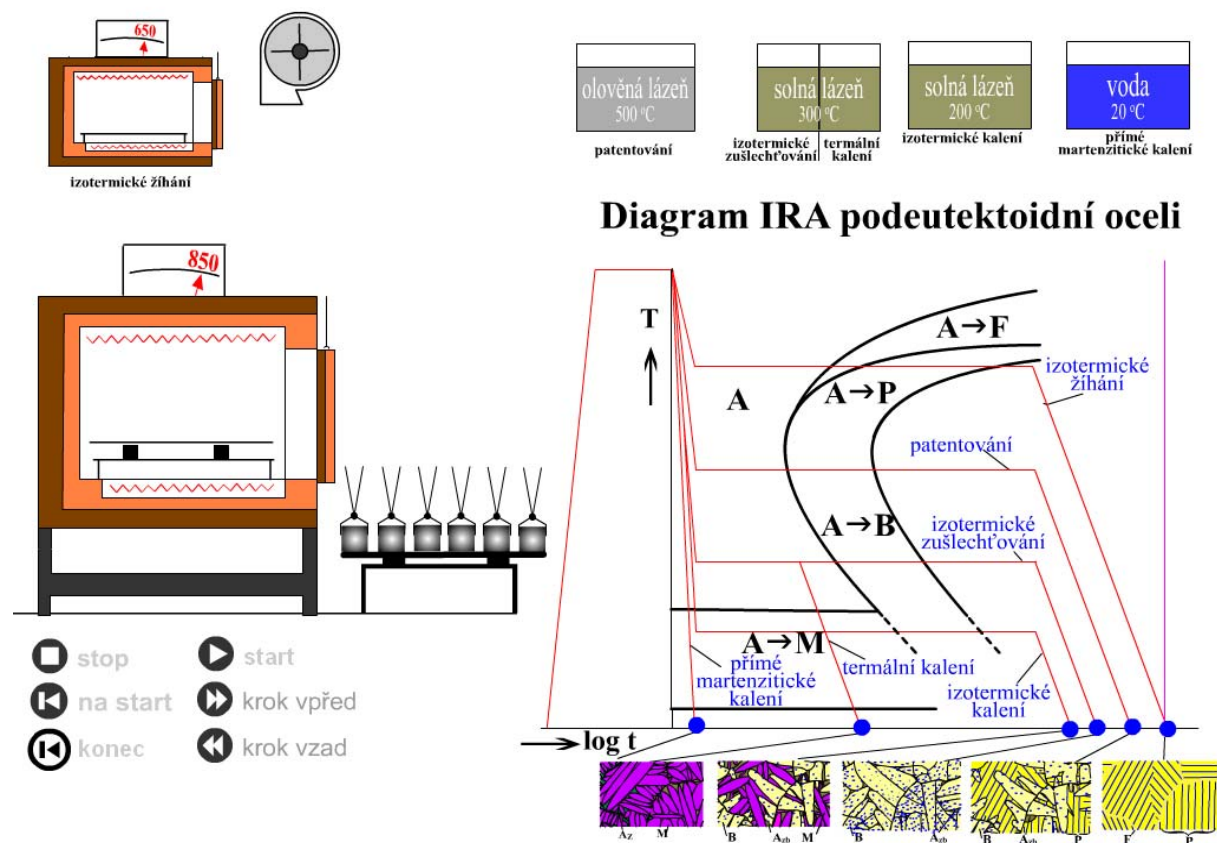
Součást je vyjmuta z pece a vložena do lázně z roztavených solí o teplotě 300 °C (těsně na M_s) (Obr. 3). Výdrž slouží k vyrovnání teploty v celém objemu dílce, prodleva však nesmí zasáhnout do bainitické oblasti. Pak je součást vyjmuta a dochlazena na teplotu okolí tak, aby ochlazovací křivka proťala čaru M_s . Austenit se transformuje na martenzit a zbytkový austenit.

Během výdrže v lázni nad M_s se sníží tepelná pnutí a zmenší se deformace dílců po kalení.

Přímé martenzitické kalení

Součást je vyjmuta z pece a rychle ochlazena tak, aby teplota plynule klesala až pod čáru M_s , kdy začne přeměna austenitu na martenzit. V tomto případě se nejedná o izotermickou transformaci, nýbrž o anizotermickou, měla by tedy být znázorněna v diagramu ARA. Je zde uvedena jen pro srovnání.

Tento způsob kalení je provozně nejjednodušší, vznikají ale největší pnutí a deformace, proto je pro kalení složitějších dílců nevhodný.



Obr. 4 Struktury za teploty okolí

ZÁVĚR

Součásti jsou ochlazovány ze stejné teploty různým způsobem, čemuž odpovídá i konečná struktura (Obr. 4) a vlastnosti jednotlivých vzorků. Při současném znázornění technologických postupů v diagramu IRA je možné sledovat rychlost vzniku strukturních součástí, shody i rozdíly mezi jednotlivými technologiemi.

LITERATURA

Filípek, J.: Technické materiály.: Vysoká škola zemědělská Brno 1988, s. 196, ISBN 55-905-89.

Ptáček, L.: Nauka o materiálu II. CERM Brno 1999, s. 350, ISBN 80-7204-130-4.

Franklin, D.: Macromedia Flash MX. Computer Press Brno 2003, s. 846, ISBN 80-7226-831-7.

Dorazil, E.: Nauka o materiálu II. VUT Brno 1979, s. 265, ISBN 55-600-79.

Hyspecká, L.: Teorie tepelného zpracování. Vysoká škola báňská Ostrava, 1975, s. 155.