

**Vysoká škola technická a ekonomická  
v Českých Budějovicích**

**Progresivní metody modelování  
technologie výroby kovových slitin**

**Kontrolní test  
Studijního programu Strojírenství**

**Ústav technicko-technologický  
Environmentální výzkumné pracoviště**

# **1. Shrnutí problematiky slévárenských technologií železných kovů**

## **Klíčová slova**

Metalurgie, oceli, litiny, primární agregáty, sekundární metalurgie, odlévání

## **Cíle kapitoly**

Cílem kapitoly je osvěžení znalostí z oblasti metalurgie oceli a litiny, tedy charakteristiky těchto kovů, způsobů výroby v primárních agregátech, zpracování na zařízení sekundární metalurgie a v neposlední řadě způsobů jejich odlévání.

## **Kontrolní otázky**

1. Uveďte charakteristiku ocelí.
2. Definujte základní rozdělení ocelí.
3. Uveďte charakteristiku litin.
4. Definujte základní rozdělení litin.
5. Charakterizujte základní typy primárních agregátů.
6. Vysvětlete princip rafinace oceli inertními plyny
7. Charakterizujte rozdíly mezi kuplovou pecí a elektrickou indukční pecí
8. Vysvětlete pojem očkování roztavené litiny.
9. Charakterizujte pojem slévárenská forma a uveďte základní typy.
10. K čemu slouží zářez ve vtokové soustavě?
11. Definujte jednotlivé druhy vad odlitků.

## Otázky a řešení kap. 1

1. Uveďte charakteristiku ocelí
  - a) *slitina železa s uhlíkem do 2,14 hm. % a doprovodnými prvky (Mn, Si, P, S), které se dostaly do oceli při výrobě*
  - b) *slitina železa s uhlíkem, jehož obsah je větší než 2,14 %, a dalších prvků Si, Mn, P, S*
  - c) *slitina železa s uhlíkem vyloučeným ve formě grafitu (grafitické litiny), nebo cementitu ( $Fe_3C$ ).*
2. Definujte základní rozdělení ocelí.
  - a) *Nelegované, nízkolegované, vysoce legované*
  - b) *Nelegované, nízkolegované, tvárné*
  - c) *Legované, vysoce legované, velmi vysoce legované*
3. Uveďte charakteristiku litin.
  - a) *Slitina železa s uhlíkem, jehož obsah je větší než 2,14 %, a dalších prvků (Si, Mn, P, S)*
  - b) *V podstatě odlité surové železo*
  - c) *Slitina železa s uhlíkem a vysokým podílem legujících prvků*
4. Definujte základní rozdělení litin.
  - a) *Šedá, tvárná, bílá, temperovaná, vermikulární*
  - b) *Černá, bílá, tvárná, legovaná, kuličková*
  - c) *Šedá, bílá, maková, tvárná, temperovaná*
5. Charakterizujte základní typy primárních agregátů.
  - a) *Kyslíkový konvertor, elektrická oblouková pec*
  - b) *Kyslíkový konvertor, elektrická indukční pec*
  - c) *Kyslíkový konvertor, vysoká pec*
6. Vysvětlete princip rafinace oceli inertními plyny.
  - a) *Dmýhání inertního plynu ve formě malých bublinek za účelem snížení obsahu plynů, usnadnění vyplouvání nekovových vměstků a homogenizace oceli.*
  - b) *Dmýhání inertního plynu za účelem ochlazení lázně před odléváním*
  - c) *Dmýhání inertního plynu za účelem čerání a odkrytí hladiny lázně z důvodu usnadnění přechodu škodlivých plynů z oceli do okolní atmosféry*
7. Charakterizujte rozdíly mezi kuplovou pecí a elektrickou indukční pecí.
  - a) **Kuplovna – šachtová pec, elektrická indukční pec – kelímková pec**
  - b) *Kuplovna – šachtová pec ohřívána elektrickým obloukem, elektrická indukční pec – kelímková pec ohřívána indukční cívkou*

- c) Kuplovna – šachtová pec s chemickým ohřevem, elektrická indukční pec – kelímková pec s grafitovými elektrodami
8. Vysvětlete pojem očkování roztavené litiny.
- a) *Vytvoření dostatečného množství grafitizačních zárodků*
  - b) *Ovlivnění tvaru grafitu*
  - c) *Ovlivnění podílu strukturních složek v litině*
9. Charakterizujte pojem slévárenská forma a uveďte základní typy.
- a) *Produkt sloužící k odlévání odlitku. Základní typy – trvalé, polotrvalé, netrvalé*
  - b) *Slouží k nalévání roztaveného kovu z pánve*
  - c) *Zařízení ke zhotovení dutiny odlitku*
10. K čemu slouží zářez ve vtokové soustavě.
- a) *Spojení odlučovače strusky s dutinou odlitku*
  - b) *K nalévání roztaveného kovu z pánve*
  - c) *K dopravě roztaveného kovu k odlučovači strusky*
11. Definujte jednotlivé druhy vad odlitků.
- a) *Odchyly od tvaru, rozměru a hmotnosti, vzhledu, celistvosti, struktury, chemického složení a vlastností odlitku.*
  - b) *Vnější, vnitřní, tvarové*
  - c) *Vnitřní, povrchové*

## **2. Shrnutí problematiky slévárenských technologií neželezných kovů a jejich slitin**

### **Klíčová slova**

Metalurgie, neželezné kovy, tavicí pece, očkování, modifikace, rafinace, odlévání, vysokotlaké lití

### **Cíle kapitoly**

Cílem kapitoly je osvěžení znalostí z oblasti metalurgie slitin neželezných kovů, tedy charakteristik těchto kovů, způsobů výroby v primárních agregátech a dalšího metalurgického zpracování (rafinace, očkování, modifikace) a způsobů jejich odlévání.

### **Kontrolní otázky**

1. Charakterizujte základní typy hliníkových slitin.
2. Charakterizujte slévárenské slitiny hořčíku.
3. Uveďte základní typy slévárenských slitin mědi.
4. Charakterizujte úkoly tavicích pecí.
5. Definujte vliv očkování a modifikace na vlastnosti slitin.
6. Popište princip odplynování probubláváním plyny.
7. Definujte princip filtrace slitin neželezných kovů.
8. Vyjmenujte technologie odlévání hliníkových slitin do netrvalých forem.
9. Uveďte princip technologie tlakového lití.

## Otázky a řešení kap. 2

1. Charakterizujte základní typy hliníkových slitin.
  - a) *Al-Si, Al, Cu, Al-Mg*
  - b) *Al-Si, Al-Cu, Al-Mn*
  - c) *Al-Cu, Al-Mg, Al-Cr*
2. Charakterizujte slévárenské slitiny hořčíku.
  - a) *Převážně slitiny Mg-Al s nízkou hmotností, rostoucí obsah Al zlepšuje zabíhavost*
  - b) *Převážně slitiny Mg-Cu s nízkou hmotností, rostoucí obsah Cu zlepšuje zabíhavost*
  - c) *Převážně slitiny Mg-Ni s nízkou hmotností, rostoucí obsah Ni zlepšuje zabíhavost*
3. Uveďte základní typy slévárenských slitin mědi.
  - a) *Bronz, mosaz*
  - b) *Inconel, Zamak*
  - c) *Dural, Woodův kov*
4. Charakterizujte úkoly tavicích pecí.
  - a) *Ohřev kovu na technologickou teplotu, úprava chemického složení, rafinace, odplynění*
  - b) *Udržování teploty taveniny v blízkosti licích agregátů*
  - c) *Automatické dávkování tekutého kovu, nejčastěji při odlévání pod tlakem*
5. Definujte vliv očkování a modifikace na vlastnosti slitin.
  - a) *Očkování – zjemnění zrna a zlepšení mechanických a technologických vlastností; Modifikace – úprava tvaru grafitu*
  - b) *Modifikace – zjemnění zrna a zlepšení mechanických a technologických vlastností; Očkování – úprava tvaru grafitu*
  - c) *Očkování – zjemnění zrna a úprava tvaru grafitu; Modifikace – zlepšení mechanických a technologických vlastností*
6. Popište princip odplyňování probubláváním plyny.
  - a) *Dmýhání rafinačního plynu do taveniny za účelem odstranění nežádoucích plynů; Proces založen na difuzi vodíku do bubliny rafinačního plynu s nulovým parciálním tlakem vodíku*
  - b) *Odstranění oxidických vměstků z taveniny, snížení ztráty hliníku, snížení obsahu některých nežádoucích prvků chemickou reakcí*
  - a) *Odstranění oxidických vměstků z taveniny snížením ztráty hliníku a obsahu některých nežádoucích prvků chemickou reakcí*
7. Definujte princip filtrace slitin neželezných kovů.

- b) ***Odlévání kovu přes kovové filtry, sítko nebo keramické filtry v různých fázích zpracování tekutého kovu, za účelem odstranění nekovových vměstků.***
  - c) *Odstranění oxidických vměstků z taveniny, snížení ztráty hliníku, snížení obsahu některých nežádoucích prvků chemickou reakcí*
  - d) *Odstranění nekovových vměstků z taveniny chemickou reakcí*
8. Vyjmenujte technologie odlévání hliníkových slitin do netrvalých forem.
- a) ***Odlévání do pískových forem a skořepinových forem***
  - b) *Odlévání do kovových forem, tlakové lití*
  - c) *Odlévání do kokil, plynulé odlévání*
9. Uveďte princip technologie tlakového lití.
- a) ***Vstřikování roztavené slitiny do formy pod vysokým tlakem***
  - b) *Odlévání do kovové formy přes trubici ponořenou v lázni zvýšením tlaku nad hladinou*
  - c) *Vstřikování roztavené slitiny do formy pod nízkým tlakem*

### **3. Úvod do metod fyzikálního modelování proudění**

#### **Klíčová slova**

Fyzikální modelování, metalurgie, proudění, teorie podobnosti, bezrozměrové parametry

#### **Cíle kapitoly**

Cílem kapitoly je poskytnout studentovi základní informace o metodě fyzikálního modelování procesů. Seznámit studenta s teoretickými základy této metody a jejich aplikaci při konstrukci reálného fyzikálního modelu.

#### **Kontrolní otázky**

1. Popište obecný princip modelování procesů.
2. Co vyjadřuje kinematická podobnost?
3. Definujte kritérium podobnosti.
4. Uveďte příklady kritérií podobnosti.
5. Co vyjadřuje Reynoldsovo kritérium?
6. Co znamená základní rovnice?
7. Jaký má v teorii podobnosti dvou systémů význam kritériální rovnice?



## Otázky a řešení kap. 3

1. Popište obecný princip modelování procesů.
  - a) *Zachycení chování reálného systému pomocí modelu*
2. Co vyjadřuje kinematická podobnost?
  - a) *Podobnost rychlostních polí a zrychlení*
  - b) *Podobnost rozměrů*
  - c) *Podobnost sil*
3. Definujte kritérium podobnosti.
  - a) *Poměr dvou libovolně zvolených veličin v základním systému*
  - b) *Poměr dvou veličin se stejnou jednotkou*
  - c) *Poměr dvou podobných veličin*
4. Uveďte příklady kritérií podobnosti.
  - a) *Reynoldsovo, Froudeho, Machovo, Stokesovo aspod.*
5. Co vyjadřuje Reynoldsovo kritérium?
  - a) *Poměr sil setrvačných a vazkých*
  - b) *Bezrozměrový čas*
  - c) *Poměr sil setrvačných a tíhových*
6. Co znamená základní rovnice?
  - a) *Sjednocení úplné fyzikální rovnice a podmínek jednoznačnosti*
  - b) *Rovnice, která bere v úvahu závislosti mezi relevantními veličinami*
  - c) *Rovnice, která určuje funkční závislosti mezi bezrozměrovými parametry*
7. Jaký má v teorii podobnosti dvou systému význam kritériální rovnice?
  - a) *Rovnice, ve které jsou relevantní veličiny nahrazeny bezrozměrovými parametry*
  - b) *Rovnice, která bere v úvahu závislosti mezi relevantními veličinami*
  - c) *Rovnice, která určuje funkční závislosti mezi bezrozměrovými parametry*

## **4. Realizace laboratorního experimentu zaměřeného na fyzikální modelování rafinace slitin kovů**

### **Klíčová slova**

Fyzikální modelování, proudění, rafinace hliníkové taveniny, odplynění

### **Cíle kapitoly**

Cílem kapitoly je seznámit studenta s fyzikálním modelem jednotky pro rafinaci hliníkové taveniny Foundry Degassing Unit (FDU), dostupným v laboratoři VŠTE v ČB. Popsat metodiku průběhu experimentů na tomto modelu a teoreticky studenty připravit na navazující laboratorní cvičení.

### **Kontrolní otázky**

1. K čemu slouží fyzikální model jednotky FDU?
2. Z jakých částí se skládá fyzikální model jednotky FDU?
3. Popište princip fyzikálního modelování rafinace hliníkové slitiny.
4. Jaké výsledky jsou při fyzikálním modelování rafinace hliníkové taveniny standardně získávány?

## Otázky a řešení kap. 4

1. K čemu slouží fyzikální model jednotky FDU?
  - a) ***K fyzikálnímu modelování rafinace hliníkové slitiny***
  - b) *K fyzikálnímu modelování proudění v mezipánvi*
  - c) *K fyzikálnímu modelování odplynění oceli*
2. Z jakých částí se skládá fyzikální model jednotky FDU?
  - a) ***Zdvížná plošina, model pánve, grafitový rotor, sondy pro měření koncentrace kyslíku***
  - b) *Zdvížná plošina, model mezipánve, grafitový rotor, sondy pro měření koncentrace kyslíku*
  - c) *Zdvížná plošina, model pánve, grafitový rotor, sondy pro měření koncentrace vodíku*
3. Popište princip fyzikálního modelování rafinace hliníkové slitiny.
  - a) ***Dmýhání argonu do vody nasycené kyslíkem a monitorování jeho úbytku***
  - b) *Dmýhání argonu do vody nasycené vodíkem a monitorování jeho úbytku*
  - c) *Dmýhání argonu do vody nasycené dusíkem a monitorování jeho úbytku*
4. Jaké výsledky jsou při fyzikálním modelování rafinace hliníkové taveniny standardně získávány?
  - a) ***Křivky úbytku koncentrace kyslíku z vody a vizualizace proudění***
  - b) *Retenční časy kyslíku ve vodě a vizualizace proudění*
  - c) *Vizualizace proudění a mechanismus vynášení kyslíku z vody*

## **5. Vyhodnocení získaných výsledků a jejich provozně technologická interpretace**

### **Klíčová slova**

Fyzikální modelování, FDU, koncentrační křivky, hodnocení dat

### **Cíle kapitoly**

Tato kapitola popisuje typické výsledky získané v rámci experimentů na fyzikálním modelu jednotky FDU a poskytuje představu o způsobu jejich hodnocení.

### **Kontrolní otázky**

Nejsou relevantní

## **6. Úvod do metod numerického modelování procesu odlévání a tuhnutí**

### **Klíčová slova**

Numerické modelování, numerické metody, výpočetní sítě, MAGMASOFT®

### **Cíle kapitoly**

Cílem kapitoly je studenta seznámit se základním principem numerického modelování, vysvětlit funkci numerických modelů a výpočetních sítí. V rámci kapitoly je také uveden výpočetní SW MAGMASOFT®, využíváný k simulacím metalurgických procesů, zejména odlévání odlitků.

### **Kontrolní otázky**

1. Uveďte výhody numerického modelování.
2. Jaký je princip numerického modelování?
3. Z jakých tří fází sestává proces numerického modelování?
4. Co je cílem numerických metod?
5. Jaké numerické metody znáte?
6. Jaké znáte typy výpočetních sítí?
7. K čemu slouží výpočetní síť v procesu numerického modelování?

## Otázky a řešení kap. 6

1. Uveďte výhody numerického modelování.
  - a) *Nevyžaduje fyzickou konstrukci modelu, libovolná změna okrajových podmínek, širší možnosti vizualizace výsledků*
  - b) *Levné a rychlé*
  - c) *Simulace na zmenšeném modelu reálného systému*
2. Jaký je princip numerického modelování?
  - a) *Predikce chování reálného systému na základě řešení řídicích diferenciálních rovnic procesu*
  - b) *Odhad chování reálného procesu na základě okrajových podmínek*
  - c) *Simulace chování reálného systému pomocí zmenšeného modelu*
3. Z jakých tří fází sestává proces numerického modelování?
  - a) *Preprocessing, Processing, Postprocessing*
  - b) *Tvorba geometrie, výpočetní síť, vlastní výpočet*
  - c) *Analýza procesu, výpočet, hodnocení výsledků*
4. Co je cílem numerických metod?
  - a) *Nalezení diskrétního řešení v dostatečně malých podoblastech základní výpočetní domény*
  - b) *Integrace řídicích rovnic přes celou výpočetní doménu*
  - c) *Interpolace výsledků výpočtu*
5. Jaké numerické metody znáte?
  - a) *Metoda konečných objemů, prvků a diferencí*
6. Jaké znáte typy výpočetních sítí?
  - a) *Hexagonální, tetragonální, polyedrická*
  - b) *Plošná, povrchová*
  - c) *Rovnoměrná, nerovnoměrná, gradientní*
7. K čemu slouží výpočetní síť v procesu numerického modelování?
  - a) *K diskretizaci výpočetní domény*
  - b) *K interpolaci výpočetní domény*
  - c) *K aproximaci výpočetní domény*

## **7. Základy práce s MAGMASOFT®**

### **Klíčová slova**

Numerická simulace, MAGMASOFT®, preprocessing, uživatelské rozhraní

### **Cíle kapitoly**

Cílem kapitoly je studenta seznámit uživatelským rozhraním a ovládáním SW MAGMASOFT®, včetně základních operací, jako je založení nového projektu

### **Kontrolní otázky**

1. Jakým způsobem je členěn výpočetní SW MAGMASOFT®?
2. V které perspektivě probíhá tvorba výpočetní sítě?
3. K čemu slouží perspektiva Simulation?
4. Která souřadná osa popisuje v SW MAGMASOFT® gravitační vektor?
5. Lze v SW MAGMASOFT® vytvořit nový projekt z libovolné verze projektu?

## Otázky a řešení kap. 7

1. Jakým způsobem je členěn výpočetní SW MAGMASOFT®?
  - a) *Na perspektivy dle jednotlivých kroků nastavení simulace*
  - b) *Software není členěn, veškeré operace probíhají v jednom okně*
  - c) *Tvoba geometrie a výpočetní síť probíhá v odděleném modulu*
  
2. V které perspektivě probíhá nastavení okrajových podmínek výpočtu?
  - a) *Definition*
  - b) *Geometry*
  - c) *Mesh*
  
3. K čemu slouží perspektiva Simulation?
  - a) *Spuštění simulace*
  - b) *Nastavení výpočtu*
  - c) *Procházení výsledků*
  
4. Která souřadná osa popisuje v SW MAGMASOFT® gravitační vektor?
  - a) *Z*
  - b) *Y*
  - c) *X*
  
5. Lze v SW MAGMASOFT® vytvořit nový projekt z libovolné verze projektu?
  - a) *Ano*
  - b) *Ne*



## **8. Možnosti tvorby a úpravy geometrie v MAGMASOFT®**

### **Klíčová slova**

MAGMASOFT®, preprocessing, výpočetní geometrie, definice materiálových skupin, inlet

### **Cíle kapitoly**

Cílem kapitoly je studenta seznámit se základními operacemi, týkajícími se výpočetní geometrie odlitku, definice materiálových skupin a vytvoření oblasti tzv. inletu.

### **Kontrolní otázky**

1. Lze přímo v MAGMASOFT® vytvářet výpočetní geometrie?
2. Je možné do MAGMASOFT® importovat CAD data, vytvořená v jiných programech?
3. Kterou operaci je nutno provést po importu/vytvoření geometrie výpočetní oblasti?
4. Kdy je vhodné využít tvorbu lokálního souřadného systému?
5. K čemu slouží tzv. Inlet?
6. Ke znázornění kterého děje slouží trasovací částice?

## Otázky a řešení kap. 8

1. Lze přímo v MAGMASOFT® vytvářet výpočetní geometrie?
  - a) *Ano*
  - b) *Ne*
2. Je možné do MAGMASOFT® importovat CAD data, vytvořená v jiných programech?
  - a) *Ano*
  - b) *Ne*
3. Kterou operaci je nutno provést po importu/vytvoření geometrie výpočetní oblasti?
  - a) ***Přiřazení materiálových skupin***
  - b) *Definici materiálu*
  - c) *Tvorbu výpočetní sítě*
4. Kdy je vhodné využít tvorbu lokálního souřadného systému?
  - a) ***Při umístění tělesa do sestavy***
  - b) *Pokaždé při importu geometrie*
  - c) *Není třeba využívat*
5. K čemu slouží tzv. Inlet?
  - a) ***K definici místa, kterým do formy vtéká tavenina***
  - b) *K definici průtočného množství kovu*
  - c) *K definici místa, kterým do formy vniká vzduch*
6. Ke znázornění kterého děje slouží trasovací částice?
  - a) ***Dráha proudění***
  - b) *Rychlost proudění*
  - c) *Proudění vzduchu ve formě*

## **9. Možnosti tvorby výpočetní sítě v MAGMASOFT®**

### **Klíčová slova**

MAGMASOFT®, preprocessing, výpočetní síť, kvalita sítě

### **Cíle kapitoly**

Cílem kapitoly je obeznámit studenta se způsoby tvorby výpočetní sítě a vysvětlit základní nastavení.

### **Kontrolní otázky**

1. V které z perspektiv programu probíhá tvorba výpočetní sítě?
2. Jaké jsou základní možnosti generování výpočetní sítě v MAGMASOFT®?
3. Jaký je princip tvorby výpočetní sítě v MAGMASOFT®?
4. Lze v MAGMASOFT® kontrolovat kvalitu výpočetní sítě?
5. Podle jakých typů elementů se řídí kvalitativní kontrola výpočetní sítě?
6. Který z materiálů má při síťování nejvyšší prioritu?

## Otázky a řešení kap. 9

1. V které z perspektiv programu probíhá tvorba výpočetní sítě?
  - a) *Mesh*
  - b) *Definition*
  - c) *Simulation*
2. Jaké jsou základní možnosti generování výpočetní sítě v MAGMASOFT®?
  - a) *Number of Elements, Multiple Parameter Sets*
  - b) *Min. Wall Thickness, Equidistant*
  - c) *Classic, Advanced*
3. Jaký je princip tvorby výpočetní sítě v MAGMASOFT®?
  - a) **Rozčlenění materiálů do skupin, pro které jsou definovány různé parametry výpočetní sítě**
  - b) Síť má standardně konstantní velikost elementu
  - c) Síťování probíhá od nejmenšího objemu po největší
4. Lze v MAGMASOFT® kontrolovat kvalitu výpočetní sítě?
  - a) **Ano**
  - b) Ne
5. Podle jakých typů elementů se řídí kvalitativní kontrola výpočetní sítě? Uveďte příklad.
  - a) **Edge-Edge, Thin Wall, Blocked Elements, Air Contact**
6. Který z materiálů má při síťování nejvyšší prioritu?
  - a) *Cast*
  - b) *Sleeve*
  - c) *Chill*

## **10. Nastavení výpočtu**

### **Klíčová slova**

MAGMASOFT<sup>®</sup>, preprocessing, počáteční a okrajové podmínky, HTC, definice výpočtu

### **Cíle kapitoly**

Cílem kapitoly je studenta seznámit s definicí vlastností materiálů, počátečních a okrajových podmínek výpočtu plnění a tuhnutí odlitku a volby požadovaných výsledků v rámci numerické simulace v SW MAGMASOFT<sup>®</sup>.

### **Kontrolní otázky**

1. Jaké operace probíhají v Definition Perspective?
2. Co popisují koeficienty přestupu tepla (HTC)?
3. V jakých rozmezích se zhruba pohybují koeficienty přestupu tepla mezi litinovým odlitkem a pískovou formou?
4. Za jakých podmínek je možné použít funkci Automatic Filling Control?
5. Lze ukončení simulace tuhnutí materiálu definovat automaticky na základě teploty solidu?
6. K čemu slouží Result Preparation?

## Otázky a řešení kap. 10

1. Jaké operace probíhají v Definition Perspective?
  - a) **Definice výpočtu**
  - b) *Definice materiálových skupin*
  - c) *Definice parametrů sítě*
2. Co popisují koeficienty přestupu tepla (HTC)?
  - a) **Intenzitu přestupu tepla na rozhraní materiálů**
  - b) *Intenzitu přestupu tepla uvnitř tělesa*
  - c) *Ovlivnění tuhnutí odlitku okolní atmosférou*
3. V jakých rozmezích se zhruba pohybují koeficienty přestupu tepla mezi litinovým odlitkem a pískovou formou?
  - a) **300-800**
  - b) *104-940*
  - c) *1630-10000*
4. Za jakých podmínek je možné použít funkci Automatic Filling Control?
  - a) **V případě, že je v soustavě definována geometrie s materiálovým ID Pouring Basin**
  - b) *V případě, že je vytvořen Inlet*
  - c) *V případě, že geometrie obsahuje lící soustavu*
5. Lze ukončení simulace tuhnutí materiálu definovat automaticky na základě teploty solidu?
  - a) **Ano**
  - b) *Ne*
6. K čemu slouží Result Preparation?
  - a) **Urychlení práce s výsledky**
  - b) *Definice požadovaných výsledků*
  - c) *Vyhodnocení výsledků*

## **11. Spuštění výpočtu**

### **Klíčová slova**

MAGMASOFT<sup>®</sup>, processing, spuštění simulace

### **Cíle kapitoly**

Tato kapitola poskytuje návod ke spuštění výpočtu v SW MAGMASOFT<sup>®</sup>.

### **Kontrolní otázky**

1. K čemu slouží Simulation Perspective?
2. Jaké informace je možné získat v Simulation Perspective?
3. Je možné v MAGMASOFT<sup>®</sup> řadit výpočty do fronty?
4. Je možné volit na kolika jádrech procesoru bude výpočet probíhat?
5. Lze přerušenu simulaci restartovat z tzv. dumpingového bodu?

## Otázky a řešení kap. 11

1. K čemu slouží Simulation Perspective?
  - a) *Ke spuštění a kontrole průběhu výpočtu*
  - b) *K definici výpočtu*
  - c) *K prohlížení výsledků*
  
2. Jaké informace je možné získat v Simulation Perspective?
  - a) *Informace o průběhu výpočtu, teplotní křivky v průběhu simulace*
  - b) *Informace o nastavení výpočtu*
  - c) *Informace k optimalizačním výpočtům*
  
3. Je možné v MAGMASOFT® řadit výpočty do fronty?
  - a) *Ano*
  - b) *Ne*
  
4. Je možné volit na kolika jádrech procesoru bude výpočet probíhat?
  - a) *Ano*
  - b) *Ne*
  
5. Lze přerušenu simulaci restartovat z tzv. dumpingového bodu?
  - a) *Ano*
  - b) *Ne*



## **12. Hodnocení výsledků simulací**

### **Klíčová slova**

MAGMASOFT<sup>®</sup>, postprocessing, výsledky plnění, výsledky tuhnutí

### **Cíle kapitoly**

Cílem kapitoly je poskytnout přehled o dostupných výsledcích a vysvětlit základy vizualizace a hodnocení výsledků v programu MAGMASOFT<sup>®</sup>.

### **Kontrolní otázky**

1. K čemu slouží Result Perspective?
2. Je možné v MAGMASOFT<sup>®</sup> zobrazit dílčí výsledky v průběhu výpočtu?
3. Do jakých kategorií jsou členěny výsledky v případě simulace odlévání odlitků do pískových forem?
4. Uveďte příklady výsledků plnění.
5. Uveďte příklady výsledků tuhnutí.
6. Lze v MAGMASOFT<sup>®</sup> uložit nastavení zobrazení výsledků?

## Otázky a řešení kap. 12

1. K čemu slouží Result Perspective?
  - a) *K prohlížení výsledků*
  - b) *K definici výsledků*
  - c) *K ukládání výsledků*
  
2. Je možné v MAGMASOFT® zobrazit dílčí výsledky v průběhu výpočtu?
  - a) *Ano*
  - b) *Ne*
  
3. Do jakých kategorií jsou členěny výsledky v případě simulace odlévání odlitků do pískových forem?
  - a) *Filling a Solidification & Cooling*
  - b) *Filling a Solidification*
  - c) *Solidification a Cooling Until Eject*
  
4. Uveďte příklady výsledků plnění.
  - a) *Temperature, Velocity, Cast Length, Tracer, Air Entrapment*
  
5. Uveďte příklady výsledků tuhnutí.
  - a) *Fraction Solid, Temperature, FSTime, Hot Spots*
  
6. Lze v MAGMASOFT® uložit nastavení zobrazení výsledků?
  - a) *Ano*
  - b) *Ne*

## **13. Vytváření obrázků, animací a videí**

### **Klíčová slova**

MAGMASOFT<sup>®</sup>, postprocessing, vizualizace výsledků, animace

### **Cíle kapitoly**

Cílem této kapitoly je vysvětlení možností grafického zpracování výsledků simulace.

### **Kontrolní otázky**

1. Jakým způsobem je možné nejrychleji pořídit snímek pracovního okna?
2. Lze při ukládání zvolit rozlišení obrázku?
3. Jak lze jednoduše spustit animaci v pracovním okně MAGMASOFT<sup>®</sup>?
4. Lze při práci v MAGMASOFT<sup>®</sup> uložit animaci?
5. Je možné měnit rychlost přehrávání animace?

## Otázky a řešení kap. 13

1. Jakým způsobem je možné nejrychleji pořídit snímek pracovního okna?
  - a) *Klávesou F7*
  - b) *Klávesou F5*
  - c) *Klávesou F10*
  
2. Lze při ukládání zvolit rozlišení obrázku?
  - a) *Ano*
  - b) *Ne*
  
3. Jak lze jednoduše spustit animaci v pracovním okně MAGMASOFT®?
  - a) *Přetažením složky s výsledky do pracovního okna*
  - b) *Dvojklikem na složku s výsledky*
  - c) *Klávesou F5*
  
4. Lze při práci v MAGMASOFT® uložit animaci?
  - a) *Ano*
  - b) *Ne*
  
5. Je možné měnit rychlost přehrávání animace?
  - a) *Ano*
  - b) *Ne*