

Obsah

| | |
|---|----|
| Slovo úvodem | v |
| 1 Úvod | 6 |
| 1.1 Podstata reoxidačních pochodů a jejich důsledky | 6 |
| 1.2 Reoxidační pochody při plynulém odlévání oceli | 8 |
| 1.3 Faktory ovlivňující rozsah reoxidačních pochodů | 9 |
| 1.3.1 Vliv odlévaného kovu na rozsah reoxidačních pochodů | 10 |
| 1.3.2 Vliv slévárenské formy na rozsah reoxidačních pochodů | 11 |
| 1.3.3 Vliv způsobu odlévání forem na rozsah reoxidačních pochodů | 12 |
| 1.3.4 Vznik povrchových filmů a oxidických blan | 16 |
| 1.4 Možnosti sledování průběhu reoxidace | 16 |
| 1.4.1 Studium nekovových vměstků | 17 |
| 1.4.2 Sledování poklesu obsahu prvků s vysokou afinitou ke kyslíku | 17 |
| 1.4.3 Přímé měření aktivity kyslíku v tavenině | 18 |
| 1.4.4 Hodnocení vad způsobených reoxidací | 20 |
| 1.5 Vady odlitků ze slitin železa zapříčiněné reoxidací | 20 |
| 2 Kyslík v litinách | 26 |
| 2.1 Současný stav znalostí o chování a významu kyslíku v litinách | 26 |
| 2.1.1 Kyslík v litinách chemicky vázaný | 26 |
| 2.1.2 Aktivita kyslíku v litinách | 31 |
| 2.2 Termodynamická rovnováha v soustavách Fe-C-Si-O a Fe-C-Si-Me-O | 35 |
| 2.3 Metodika vlastního měření aktivity kyslíku | 38 |
| 2.4 Aktivita kyslíku v litinách během tavení a odlévání | 39 |
| 2.4.1 Aktivita kyslíku v litinách při tavení v elektrických pecích | 39 |
| 2.4.2 Aktivita kyslíku v litinách měřená ve formě během chladnutí tekutého kovu | 43 |
| 2.4.3 Vliv formovacího materiálu na aktivitu kyslíku v litině po odlití | 48 |
| 2.4.4 Shrnutí změn aktivity kyslíku v grafitických litinách | 49 |
| 2.5 Shrnutí výsledků uvedených ve 2. kapitole | 52 |
| 3 Kyslík v ocelích | 55 |
| 3.1 Současný stav znalostí o chování a významu kyslíku v ocelích | 55 |
| 3.1.1 Kyslík v tavenině a vázaný v oxidech | 55 |
| 3.2 Termodynamická rovnováha v soustavách Fe-Al-O a Fe-Al-Me-O | 57 |
| 3.3 Kyslík v oceli během odlévání (reoxidace) | 59 |
| 3.4 Aktivita kyslíku v ocelích | 60 |
| 3.4.1 Měření aktivity kyslíku v oceli v poloprovozních podmínkách | 60 |
| 3.4.2 Měření aktivity kyslíku v oceli v provozních podmínkách | 63 |

| | | |
|-------|---|-----|
| 3.4.3 | Interpretace výsledků měření aktivity kyslíku v oceli | 65 |
| 3.5 | Vliv aktivity kyslíku na morfologii vměstků | 66 |
| 3.6 | Shrnutí výsledků měření uvedených ve 3. kapitole | 72 |
| 4 | Modelování reoxidačních pochodů | 74 |
| 4.1 | Difuze kyslíku na mezifázovém rozhraní atmosféra–tavenina | 74 |
| 4.2 | Adsorpce kyslíku na povrchu taveniny | 74 |
| 4.3 | Chemická reakce na povrchu taveniny | 78 |
| 4.4 | Desorpce a rozpouštění produktů reoxidace z povrchu | 79 |
| 4.5 | Difuze kyslíku do objemu kovu | 80 |
| 4.5.1 | Popis difuze prvků v tavenině | 80 |
| 4.5.2 | Problematika stanovení difuzních součinitelů prvků v tavenině | 82 |
| 4.5.3 | Problematika současné oxidace více prvků v průběhu reoxidace | 84 |
| 4.6 | Modelování redistribuce příměsí v průběhu tuhnutí | 86 |
| 5 | Podmínky vlastních experimentů a problematika související s měřením aktivity kyslíku pomocí koncentračních článků | 90 |
| 5.1 | Podmínky experimentů při měření v litinách | 90 |
| 5.1.1 | Měření aktivity kyslíku v kovu v peci | 90 |
| 5.1.2 | Měření aktivity kyslíku v kovu ve formě po odlití | 93 |
| 5.2 | Podmínky experimentů při měření aktivity kyslíku v ocelích | 96 |
| 5.2.1 | Měření aktivity kyslíku v oceli v poloprovozních podmínkách | 96 |
| 5.2.2 | Měření aktivity kyslíku v oceli v provozních podmínkách | 97 |
| 5.3 | Problematika dlouhodobého měření aktivity kyslíku ve formě po odlití | 98 |
| 5.3.1 | Dlouhodobé měření aktivity kyslíku v oceli | 98 |
| 5.3.2 | Dlouhodobé měření aktivity kyslíku v litinách | 101 |
| 5.4 | Shrnutí výsledků | 102 |
| 6 | Analýza vad vzniklých reoxidací a prevence jejich vzniku | 103 |
| 6.1 | Metodický přístup k problematice vad odlitků | 103 |
| 6.2 | Podstata vzniku vnitřních vad 2. typu | 104 |
| 6.2.1 | Vady 2. typu – bubliny | 105 |
| 6.2.2 | Vady 2. typu – makrovměstky | 108 |
| 6.3 | Analýza příčin vzniku vnitřních vad 2. typu v provozních podmínkách | 108 |
| 6.3.1 | Analýza příčin vzniku bublin v ocelových odlitcích | 108 |
| 6.3.2 | Vady 2. typu – makrovměstky | 114 |
| 6.4 | Interpretace výsledků měření | 134 |