

ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ СПІВВІДНОШЕННЯ КОМПОНЕНТІВ НА РОЗЧИНЕННЯ ВОДЕНЬВМІСНИХ ГАЗІВ

Брем В.В., Кожухар В.Я., Буга С.П., Червонюк В.В., Андрійчук О.П.
Одеський національний політехнічний університет, м. Одеса

Мета роботи пошук матеріалів для одержання мало фторидних флюсів та розробка оптимальних складів для електрошлакового переплаву. Для вивчення розчинення воденьвмісних газів проведено загальний термодинамічний аналіз можливих взаємодій найбільш типових і перспективно ймовірних компонентів флюсів ЕШП із парами води в інтервалі температур від 1400 до 1800 °С. Це дозволило виявити термодинамічні більше ймовірні реакції, щодо яких можливо проводити кількісні розрахунки. Такими виявилися реакція пірогідролізу фтористого кальцію й найбільше що сильно впливають на її рівновагу реакції ошлакування оксиду кальцію оксидами кремнію і алюмінію.

Показано, що рівновага реакцій пірогідролізу в значній мірі може зміщатися вправо за рахунок шлакуючої дії оксидів кремнію й алюмінію, що приводить до утворення стійких хімічних сполук. Термодинамічно більш кращими виявляються сумарні реакції пірогідролізу ошлакування, що дають $\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ у фторидно-силікатних, $\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ у фторидно-алюмінатних і $\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$ у фторидно-алюмосилікатних системах.

Залежності рівноважних складу газової фази ($\text{H}_2\text{O} + \text{HF}$) від концентрації оксиду кальцію були побудовані для двох серій складів з постійними вмістами SiO_2 й Al_2O_3 . На підставі розгляду цих діаграм визначені склади флюсів, що забезпечують найменші рівноважні концентрації фтористого водню в газовій фазі над розплавом. У припущенні того, що зсув рівноваги реакції розчинення водню вправо буде меншим при менших рівноважних значеннях P_{HF} , визначені склади флюсів віднесені до оптимального з погляду запобігання їх наводненості.

Проведено розрахунки складу рівноважної газової фази над деякими фторидно-оксидними розплавами. Для інтервалу температур 1673...2073 К побудовані залежності $P_{\text{H}_2\text{O}}$ від концентрації кальцію оксиду. З їхньою допомогою оцінюються концентраційні та температурні межі, за яких вміст HF у газовому середовищі мінімальний. У цьому випадку, задаючи $P_{\text{H}_2\text{O}} = 1 \text{ атм}$, можна мати умови які практично не відрізняються від рівноважних.

Виявлено, що з погляду створення умов несприятливих для протікання реакції пірогідролізу доцільніше мати в якості шлакуючого компонента не оксид кремнію, а оксид алюмінію або обоє ці оксиди одночасно. У всіх випадках підвищення температури й збільшення концентрації окислів, що шлакують, підсилює протікання пірогідролізу. Підвищеними виявляються P_{HF} в газовій фазі й при вмістах оксиду кальцію менших 20 – 30 мас. %.

Розрахункове рівняння для систем $\text{CaF}_2 - \text{CaO} - \text{SiO}_2$, $\text{CaF}_2 - \text{CaO} - \text{Al}_2\text{O}_3$ і $\text{CaF}_2 - \text{CaO} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$ виявило загальний характер залежності концентрації розчиненого водню від складу газової фази й від складу розплаву.