

Внепечная металлургия безжелезистых лигатур

Слуцкий А.Г., Калининченко А.С., Юхо Д.В., Гралько В.В., Молочко В.А.
Белорусский национальный технический университет

Расчеты показали, что энергия Гиббса для ряда металлотермических реакций имеет отрицательные значения, что свидетельствует о возможности восстановления этих металлов за счет алюминия. Что касается термичности, то ее значения колеблются от 1408 Дж/г для реакций восстановления свинца до 4700 Дж/г для молибдена.

Сопоставляя расчетные значения термичности смесей с рекомендациями Жемчужного (2300 Дж/г) можно сделать вывод о том, что без внешнего подогрева можно восстановить такие металлы как Fe, Ni, V, Cu, Mo, W, В, что касается Cr, Ti, Zn, Si, Mn, Pb, то для их эффективного восстановления требуется подогрев смеси.

Были проведены эксперименты по алюминотермическому восстановлению Fe, Ni, Cu, Cr, Si из оксидов. Анализ полученных результатов показал, что процесс восстановления железа, никеля, и особенно меди протекал очень бурно, при этом наблюдался выброс продуктов реакции за пределы тигля, что, в свою очередь, отразилось на металлургическом выходе.

Ввиду невысокой термичности смеси процесс восстановления титана и вольфрама вообще не пошел, а по хрому реакция протекала не очень активно, что не позволило получить слиток металла.

На следующем этапе исследований были рассчитаны термичности смесей различных комбинаций трудно- и легковосстанавливаемых оксидов и проведены эксперименты по алюминотермическому получению безжелезистых лигатур системы хром-медь

Установлено, что при содержании в смеси до 30% оксида меди выделить металлическую фазу из продуктов металлотермической реакции не представилось возможным, из-за недостаточно высокой термичности. При наличии в составе смеси 40-50 % оксида меди удалось получить в тигле металлическую лигатуру хром-медь, при этом процесс восстановления протекал очень активно, что позволило обеспечить достаточно высокий металлургический выход (80-82 %). Таким образом, в результате проведенных экспериментов и анализа характера протекания восстановительных процессов установлено, что оптимальное процентное соотношение оксида хрома и оксида меди в алюминотермической смеси обеспечивающее максимальный металлургический выход должно составлять соответственно 60:40.