

Студент гр. 304312 Милош П.З.
Научный руководитель – Фасевич Ю.Н.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск

В последние годы все более широкое применение в сталелитейных цехах находят экзотермические прибыли и вставки, использование которых позволяет не только повысить качество отливок, но и на 15-20% повысить выход годной продукции. В связи с этим весьма актуальной представляется проблема выработки теоретических основ выбора материалов необходимых для эффективной работы прибылей.

Как показывает анализ литературных источников основными требованиями предъявляемыми к экзотермическим смесям являются:

- ✓ оптимальный уровень экзотермичности смеси для компенсации охлаждающего эффекта и обеспечение в ряде случаев дополнительного подвода тепла к металлу;
- ✓ регламентированная температура горения смеси для предотвращения чрезмерных потерь тепла излучением;
- ✓ низкие теплоемкость и теплопроводность смеси, что обеспечивает снижение тепловых потерь через зеркало металла в течение длительного периода кристаллизации отливки;
- ✓ низкая температура воспламенения и оптимальная скорость горения смеси;
- ✓ отсутствие вредных выделений при сгорании смеси;
- ✓ малый удельный расход смеси и низкие затраты на ее применение.

Эффективные составы экзотермических смесей обычно представляют собой многокомпонентные композиции, число составляющих которых может достигать 6-8 и более. К основным компонентам относятся горючие составляющие (алюминий и алюминийсодержащие материалы, железная окалина и др., твердые окислители, наполнители (огнеупорные и теплоизоляционные материалы) и вещества, инициирующие и управляющие процессом горения.

При разработке составов смесей особое внимание следует уделять обеспечению их низкой теплоемкости и малой теплопроводности смеси. Необходимая экзотермичность достигается, в первую очередь, обеспечением высокого коэффициента использования и получением продуктов реакции, не требующих значительного расхода тепла для их нагрева.

Важная роль в смесях принадлежит материалам, регулирующим основные параметры процесса горения (температуру начала загорания (воспламенения) и скорость горения). При значительном многообразии горючих компонентов наилучшим по показателям удельного тепловыделения, недефицитности и условиям применения следует считать алюминий. Наиболее распространенным видом такого материала является алюминиевый порошок или стружка. Использование алюминийсодержащих отходов (отсевы, шлаки, термообработанная фольга и т.п.) возможно в ограниченных количествах с заменой не более 30-50 % алюминиевого порошка при условии соблюдения требований по их фракционному составу и отсутствию нежелательных примесей (кремнезема и других компонентов).



При выборе состава смесей следует учитывать, что наличие оксидных пленок на поверхности восстановителя затрудняет дальнейшее окисление и препятствует непосредственному взаимодействию реагентов. При наличии прочной защитной пленки на алюминии его взаимодействие с окислителем наступает при нарушении ее целостности, например, в результате объемного расширения алюминия при нагреве и плавлении. Температура воспламенения составов при этом существенно превышает температуру плавления алюминия. Добавки фторсодержащих компонентов заметно снижают температуру воспламенения алюминия и в определенной степени повышают скорость горения смесей.

С учетом результатов теоретических обобщений применения, так называемых экзотермических прибылей, в которых слой прибыльной части изготавливается из экзотермической смеси, жидкая сталь дольше сохраняет перегрев над температурой солидуса. В результате этого в системе прибыль-отливка достигается идеальные условия для питания.