

Возможны три направления энергосбережения в металлургических печах:

1. Уменьшение теплового дефицита металла Δi , т. е. количества теплоты, которое должен поглотить 1 кг металла в печи, чтобы нагреться от начальной до конечной температуры.

2. Уменьшение потерь теплоты из рабочего пространства печи через футеровку и окна в окружающую среду, а также на разогрев футеровки до рабочей температуры.

3. Повышение коэффициента использования теплоты топлива (КИТ), т. е. доли теплоты сгорания топлива, которую удается использовать в пределах рабочего пространства печи.

Расход топлива на печь обратно пропорционален величине КИТ.

В докладе рассмотрены методы снижения энергопотребления в металлургических печах такие как:

- автоматизация режимов горения;
- использование металлолома в металлургическом производстве;
- использование регенеративных и рекуперативных горелок;
- внедрение и модернизация теплоизоляционных материалов.

УДК 672.1

Производство высокопрочного чугуна

Студент гр.10405313 Ярошевич И. А., студент гр. 10405314 Мурашко А. Ю.
Научный руководитель – Трусова И. А., Цыкунов П. Ю.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Чугун широко используется при производстве изделий различного назначения, что обусловлено, прежде всего, такими качествами чугуна как хорошие литейные качества, прочность, твердость и относительная дешевизна при его получении.

Высокопрочный чугун с целью придания ему требуемой структуры (графитные включения сфероидальной формы) получают модифицированием жидкого серого чугуна магнием, церием, ферросилицием и пр. Основным требованием к высокопрочному чугуну является низкое содержание серы – до 0,03%. Содержание в чугуне демодификаторов Pb, Bi, Sn, Sb, As, Ti, Al даже в незначительных количествах препятствует сфероидизации графита.

В докладе рассмотрены методы модификации серого чугуна. На основании анализа технической литературы показано:

– при использовании магния обычно в металле остается не более 1/10 количества введенного в него магния. Для улучшения усвоения магния расплавом используются магнийсодержащие лигатуры (магний-кремний-железо, магний-никель, магний-медь, магний-никель-медь и др.) Широкое распространение получили в свое время тяжелые лигатуры, содержащие около 85 % никеля;

– церий, также как и магний, является активным десульфуратором, но в отличие от магния, не образует черных пятен в структуре отливок при повышенном содержании серы в исходном чугуне;

– в настоящее время наибольшее применение получили комплексные модификаторы, разнообразные по составу и свойствам, в том числе ФСМг5 и ФСМг6, содержащие соответственно 5 и 6 % Mg и использующиеся как для внутриформенного, так и для ковшового модифицирования.

В работе также рассмотрены способы производства высокопрочного чугуна:

– автоклавный способ получения высокопрочного чугуна, предусматривающий использование в качестве сфероидизирующего модификатора магний первичный в чушках;

– получение высокопрочного чугуна с шаровидным графитом в промежуточном ковше с крышкой. Способ предусматривает использование футерованной чаши-крышки

с расчетным сечением отверстия для подачи чугуна в ковш, в реакционной камере которого размещается Fe-Si-Mg лигатура;

– получение ВЧШГ модифицированием порошковой проволокой. Сущность способа получения ВЧШГ модифицированием порошковой проволокой заключается в обработке жидкого «исходного чугуна» в коническом ковше известной металлоемкости, заданным количеством порошковой проволоки, наполненной мелкодисперсной фракцией сфероидизирующего и графитизирующего модификаторов;

– инмолд-процесс получения ВЧШГ;

– получение ВЧШГ сэндвич-процессом. Технологический процесс получения ВЧШГ сэндвич-процессом предусматривает поэтапный контроль качества получаемого чугуна, который осуществляется по следующим показателям: температура жидкого чугуна, механические свойства материала отливки, химический состав чугуна, макро и микроструктуре материала отливки.

УДК 669

Сравнительный анализ дуговых сталеплавильных печей постоянного и переменного тока

Студент гр. 10405313 Давыденко А. А., студент гр. 10405314 Ярошевич П. В.
Научный руководитель – Корнеев С. В., Румянцева Г. А.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск

В настоящее время в литейных цехах машиностроительных предприятий и на металлургических предприятиях в качестве плавильных агрегатов для получения черных и цветных сплавов широко используются электродуговые печи постоянного и переменного тока. При этом имеются существенные различия в компоновке конструкции печей, технологии ведения плавки и в составе оборудования, что вызвано различием в характере физических процессов в дугах постоянного и переменного тока, а также различием в характере взаимодействия электромагнитного поля постоянного и переменного тока с жидкометаллической ванной.

Проблемы энергоэффективности, экологичности и безопасности дуговых сталеплавильных печей и используемых в электроплавке материалов постоянно находятся в центре внимания. Исходя из этого, важно сделать обоснованный выбор между электродуговой печью постоянного и переменного тока, ведь в них существуют различия, которые в наше время могут играть важную роль.

В данной статье рассмотрены конструктивные особенности, а также энергетические, технологические, экологические и экономические показатели дуговых печей переменного и постоянного тока.

Основными существенными различиями печей постоянного и переменного тока являются в первую очередь электропитание, компоновка конструкций, характер физических процессов в дугах постоянного и переменного тока. К отличиям печей постоянного тока различных фирм можно отнести количество подовых электродов и конструкцию токопроводящего узла - анода. Многоэлектродные печи постоянного тока распространения не получили. Практически все работающие дуговые печи постоянного тока являются одноэлектродными. Компоновка конструкций печей постоянного тока позволяет выполнять их более газоплотными, чем ДСП, что обеспечивает большую экологичность, а также более равномерный прогрев шихты и футеровки по периметру ванны. В дуговой печи постоянного тока требуются специальные меры по предотвращению отклонения дуги из-за явления магнитного дутья. Аналогично не отвечает электротехнологическим требованиям и дуга переменного тока. В начальный период плавки дуга имеет небольшую