

пленкой.

Установка работает следующим образом:

После включения УТЭА-Ч и нагрева ГЭ в течение 30 мин. до рабочей температуры установка готова к работе и может находиться в режиме готовности любое время.

Подготовленные для анализа образцы чугуна (серый, белый и пестрый) поочередно устанавливаются на подложку установки, на которой к противоположным торцам образца прижимаются ГЭ и ХЭ. Термо-ЭДС в образованной измерительной цепи фиксируется ВМП. После проведенных измерений ВМП проводит расчет процентного содержания углерода, кремния и марганца и результаты расчета индицируются на цифровом индикаторе.

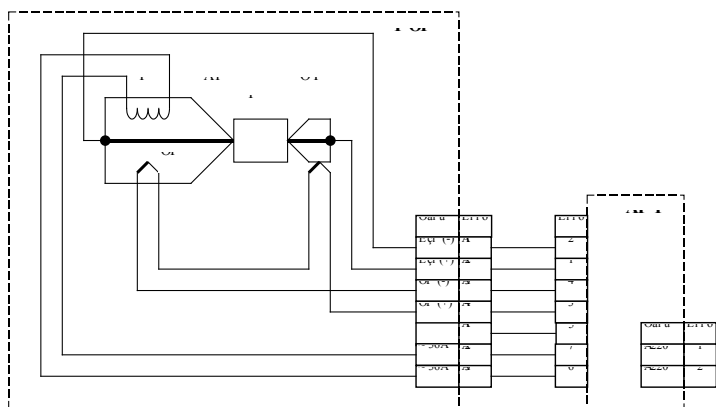


Рис.1. Электрическая схема УТЭА-Ч

УТЭА-Ч имеет ряд преимуществ по сравнению с предыдущими решениями, в том числе более высокую чувствительность ПТМ, сходимость результатов анализа и эксплуатационный ресурс ГЭ, а также существенно уменьшенные габариты и вес.

УДК 621.745.5.06/.07:536.5

Л. Ф. Жуков, В. В. Дроздовский, В. Н. Гордин

*Физико-технологический институт металлов и сплавов НАН Украины,
Киев*

НЕПРЕРЫВНЫЙ КОНТРОЛЬ ТЕМПЕРАТУРЫ РАСПЛАВОВ В ПОТОКЕ ИЛИ СТРУЕ НА СЛИВЕ ИЛИ ВЫПУСКЕ ИЗ ЭЛЕКТРОДУГОВЫХ ПЕЧЕЙ И ВАГРАНОК

Ранее предложены методы непрерывного измерения температуры жидкого чугуна на сливе из электродуговых печей, заключающиеся в том, что пирометрический преобразователь визируется на струю расплава у носка желоба.

Печи имеют сифон для разделения чугуна и шлака, поэтому поверхность потока расплава на желобе свободна от шлака. Это позволяет в соответствии с разработанным нами методом располагать преобразователь над желобом печи и визировать его сверху на поток расплава. При таком расположении преобразователь более удобен в эксплуатации, выше надежность его работы. Кроме того, установлено, что поверхность потока расплава на желобе печи имеет более стабильную излучательную способность, чем поверхность струи у носка желоба.

Яркостная температура расплава имеет достаточно тесную однозначную связь с его действительной температурой только на определенных этапах слива, на которых и следует обеспечить контроль. С этой целью бесконтактные пирометрические системы комплектуются релейной приставкой. Над желобом печи установлен вытяжной зонтик, поэтому для повышения эффективности применения сжатого воздуха фурма преобразователя имеет удлиненную насадку. Для сглаживания пульсации показаний и записи температуры применена интегрирующая приставка.

Для полного использования технологических возможностей электродуговых печей необходим непрерывный контроль температуры чугуна непосредственно по ходу плавки в самом тигле. Периодический режим эксплуатации печей исключает применение, единственно возможных для такого контроля, световодных методов и средств.

Для технической реализации описанного бесконтактного метода разработана двухканальная система, которая по термоэлектрическому каналу с помощью термопреобразователя погружения обеспечивает периодические измерения температуры жидкого чугуна в процессе перегрева и по пирометрическому каналу контролирует этап слива металла. Электродуговые печи с основной футеровкой часто используются для перегрева ваграночного металла при производстве отливок из ковкого чугуна. В этом случае чугун часто сливается из печи (примерно 1 раз в 5 минут) и автоматически обе-

спечивается практический непрерывный температурный контроль по пирометрическому каналу.

Такой контроль стабилизирует температурные режимы электродуговой плавки и разливки чугуна, за счет чего снижается уровень брака, расход электроэнергии, угар шихтовых материалов и повышается ресурс футеровки.

Для контроля и управления температурным режимом ваграночной плавки достаточно непрерывно измерять температуру чугуна на выпуске. Значительная инерционность вагранок позволяет измерять температуру расплава в сифоне пирометром излучения с погружаемой в расплав цилиндрической моделью АЧТ. Такое решение целесообразно использовать для непрерывной термометрии чугуна с температурами выпуска близкими к температурам термодинамического равновесия основной металлургической реакции. Чугун в этом случае в различной, зависящей от температуры, состава и перемешивания, степени покрыт оксидными пленками, нарушающими однозначную связь между условными и действительными температурами. Если температура выпускаемого чугуна превышает равновесную температуру, то для контроля лучше использовать двухканальную микропроцессорную бесконтактную пирометрическую систему. В этом случае пирометрический преобразователь, в соответствии с разработанным методом, визируется на начало потока расплава на желобе непосредственно у сифона.

Известны методы измерений температуры чугуна на выпуске из стационарного копильника вагранки, заключающийся в том, что пирометр излучения визируется на поток расплава на желобе или на струю (снизу, сбоку) у носка желоба. Однако, проведенные нами исследования показывают неоптимальность этих методов. В результате исследований температурных полей участков поверхности расплава, доступных для пирометров излучения, установлено, что наиболее стабильную излучательную способность имеет участок струи непосредственно у летки. Для уменьшения погрешности измерений температуры предложено визировать пирометр на этот участок струи с помощью специальной разработанной фурмы. По температурной диаграмме можно, кроме температуры, контролировать производительность агрегата, ритмичность работы, простои и нарушения технологии, в частности, слив шлака в ковш.

Чугун из вагранок по третьей схеме выпускается непрерывно через открытый желоб. Наиболее приемлемым в этом случае является бесконтактный метод, заключающийся в том, что пирометрический преобразователь визируется на струю непосредственно у летки вагранок.

Непрерывный контроль температуры чугуна на выпуске из вагранки позволяет вагранщику изменением подачи дутья и кокса выдерживать заданный температурный режим плавки. Стабилизация температуры выпускаемого металла обеспечивает требуемый температурный режим разливки.

В комплексе стабилизация температурных режимов процессов получения и разливки ваграночного чугуна снижает уровень брака, расход кокса, угар шихты и амортизацию футеровки.

УДК 621.745.5.06/.07:536.5

Л. Ф. Жуков, Э. В. Захарченко, А. Л. Гончаров, Е. А. Сиренко
Физико-технологический институт металлов и сплавов НАН Украины,
Киев

ТЕРМОГРАФИЧЕСКИЙ ЭКСПРЕСС-АНАЛИЗ ЧУГУНОВ И ДРУГИХ ЛИТЫХ СПЛАВОВ

Для стабильного получения качественного литого металла с заданными свойствами необходимо экспрессно по ходу плавки контролировать температуру, химический состав и ряд технологических характеристик.

Термографический экспресс-анализ (ТГА) основан на интерпретации характеристик термограмм охлаждения небольших масс металла (обычно 200-300г; длительность затвердевания - около 2мин.). Обсуждаются состояние и пути повышения точности этого экспрессного и недорогого метода. Подчеркивается, что ТГК- методу, имеющему богатую историю, в настоящее время нет адекватной альтернативы.

В чугунолитейном производстве ТГА чаще всего используется для контроля содержания углерода и кремния, углеродного эквивалента, структуры металлической основы и формы графита и реже - некоторых физико-механических и технологических в том числе усадочных свойств. С помощью ТГА контролируют степень инокулирования и модифицирования литых алюминиевых сплавов, содержание фосфора в медно-цинковых сплавах, а также низкие содержания углерода в низколегированных сталях и количество карбидов в износостойких сталях. Используют ТГА и при литье сплавов никеля и кобальта.

Несмотря на большое число исследований в области ТГА остаются все же неясными и спорными некоторые важные его стороны, особенно касающиеся точности и воспроизводимости, формы и интерпретации термограмм охлаждения. Даже крупнейшие мировые компании, давно специализирующиеся на выпуске аппаратуры для ТГА, производят пробницы неоптимальной конструкции, используют математические модели, недостаточно учитывающие влияние сопутствующих и неконтролируемых химических элементов на термограммы охлаждения чугунов.

Систематизируется и анализируется с использованием мирового опыта