



Из приведенной схемы следует, что скорость горения CO прямо пропорциональна концентрации CO и H₂O. Очевидным является то, что цепной механизм процесса горения CO в струях кислорода, подаваемых над зоной продувки и навстречу потоку отходящих газов в конверторе, при температурах 1500÷2500K и при стехиометрических соотношениях компонентов горения, не является лимитирующим.

Таким образом, термодинамические и теплофизические условия в атмосфере конвертора являются достаточными для обеспечения высокой эффективности дожига CO в потоке кислорода, что способствует получению дополнительного тепла для нагрева металла и шлака в ванне агрегата.

Работа выполнена под руководством проф., д.т.н. Меркера Э.Э.

ОЦЕНКА РОЛИ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО СВОЙСТВАМ МЕТАЛЛОВ В КУРСЕ ФИЗИКИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ИНЖЕНЕРОВ – МЕТАЛЛУРГОВ

Карпенко Г.А., Меркер Э.Э.

*Старооскольский технологический институт
(филиал) МИСиС,
Старый Оскол*

В современных условиях вузовской подготовки, например, инженеров – металлургов, роль лабораторного практикума в курсе физики по-прежнему весьма велика в формировании модели специалиста.

Предлагаемые лабораторные работы по разделу курса физики «Физические свойства металлов и сплавов», являются базовыми в понимании и освоении дисциплин как общеинженерных (теплотехника, электротехника, теплоэнергетика и другие), так и в специальных курсах: общая теория и тепловая работа металлургических печей, электрометаллургия стали, металлургия чугуна, специальные стали и сплавы, металловедение, термообработка металлов и другие. Например, в лабораторной работе «Взаимосвязь теплопроводности и электропроводности металлов и сплавов», например, используется метод измерения теплопроводности стержней с круглым сечением из сталей, чистой меди и алюминия. На каждый стержень насаживаются две обмотки: компенсационная и измерительная. Тепловой поток, вырабатываемый измерительной обмоткой, распространяется только вниз по стержню, а ток в компенсационной обмотке подбирается так, чтобы дифференциальная термопара в блоке с измерительной обмоткой показывает разность температур T₂-T₁ между точками на расстоянии 100 мм. Причем нижняя часть стержня, где находится измерительная обмотка, непрерывно охлаждается водой. При установлении стационарного теплового режима измеряется коэффициент теплопроводности (λ)

стержня на основе зависимости $IU = \lambda \cdot S(T_2 - T_1)/x$ (1), где S – площадь сечения стержня, м²; I и U – сила тока и напряжения в сети измерительной обмотки.

Далее студентами измеряется удельная электропроводность металлов и сплавов, например, методом амперметра – потенциометра, а на основе формулы Лоренца для сплавов железа $\lambda = 0,625 \cdot 10^{-8} \sigma \cdot E + 0,006$ вычисляется значение λ и сравнивается с данными полученными по формуле (1). Для меди значение λ находим из уравнения $\lambda = 0,571 \cdot 10^{-8} \sigma \cdot T + 0,018$, где σ определяется в единицах 1/(мкОм·см). В другой лабораторной работе осуществляется методика «Измерение теплоемкости металлов методом охлаждения» с использованием закона конвективного теплообмена Ньютона-Рихмана

$$\Delta Q = \bar{c} \cdot m \cdot \Delta T = \alpha \cdot s'(T - T_0), \quad (2)$$

где ΔT – измерение температуры тела при охлаждении за время Δt; ΔQ – тепло, отданное стержнем в окружающую среду, Вт/м²; \bar{c} , m, α, s' – удельная теплоемкость, масса стержня, коэффициент теплоотдачи и боковая поверхность стержня; T и T₀ – температура стержня и окружающей среды, К. Температуры разных стержней измеряются термопарой, таким образом величины ΔT, α, s' и T-T₀ одинаковы для всех стержней, что позволяет для двух разных стержней (цилиндров) записать:

$$\bar{c}_1 \cdot m_1 / (\bar{c}_2 m_2) = \Delta \tau_1 / \Delta \tau_2. \quad (3)$$

Из формулы (3), считая \bar{c}_1 известной величиной (для меди, например), можно найти неизвестную теплоемкость \bar{c}_2 . Вычисляя удельные теплоемкости далее для железа и алюминия сравниваются эти данные с другими опытными данными и оценивается степень совпадения этих результатов. Методика оценки достоверности опытных данных используется студентами и в других технических дисциплинах и в экспериментах при выполнении курсовых и дипломных работ.

Практика работы выпускающей кафедры МТП СТИ (ф) МИСиС показывает, что на основе приобретенного экспериментального опыта на лабораторных работах в курсе физики студенты в дальнейшем с успехом используют полученные знания при выполнении не только лабораторных работ на спецкурсах, но и при выполнении курсовых научно - исследовательских работ (КНИР), а затем полученные при выполнении КНИР данные успешно используются в дипломных работах (проектах) с защитами их в государственных аттестационных комиссиях.

Работа выполнена под руководством проф., д.т.н. Меркера Э.Э.