

ВЛИЯНИЕ ГАЗОВОЙ ФАЗЫ НА ВЕЛИЧИНУ ТОКА В ЯЧЕЙКЕ ДЛЯ БЕСКОНТАКТНОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ

В. С. АРХИПОВ, Н. Ф. ТОЛКАЧЕВА

(Представлена научно-методическим семинаром органических кафедр
химико-технологического факультета)

В настоящее время считается общепринятым мнение о том, что взаимодействие между окислом металла и твердым углеродом в различного рода топливорудных смесях протекает, главным образом, через газовую фазу. Однако конкретные реакции твердофазного восстановления далеко не всегда укладываются в эту схему, что свидетельствует о их сложности. Существующие методы исследования твердофазных реакций позволяют лишь косвенно судить о механизме их протекания, поскольку такие важнейшие стадии твердофазных реакций, как массообмен и поверхностные явления, остаются вне сферы исследования. Восполнить эти недостатки можно, используя метод раздельного расположения реагентов, или бесконтактное восстановление. Для постоянного контроля за превращением реагентов в процессе взаимодействия представляется перспективным использование такой характеристики состояния поверхности, как работа выхода электронов, непосредственно отражающая самые тончайшие поверхностные явления твердого тела. Сигналом, адекватным работе выхода, могут служить достаточно хорошо регистрируемые эмиссионные токи, возникающие между реагентами при температуре реакции. С целью изучения возникающих токов была сконструирована кварцевая ячейка, позволяющая жестко устанавливать образцы графита и окиси железа на определенном расстоянии друг от друга.

Для измерения возникающего тока использована ионизационная часть вакуумметра ВИТ-2, которая представляет собой электромметр с входным сопротивлением 10^8 ом.

Целью проводимых исследований являлось:

1. Доказательство протекания тока именно в нагретом газовом пространстве камеры, а не по параллельным цепям через детали ячейки.

2. Исследование влияния химических реакций на каждом электроде на величину тока.

3. Исследование влияния деталей ячейки на величину тока.

Протекание тока в газовом пространстве камеры было показано как прямыми измерениями проводимости измерительной цепи, так и косвенно — по возрастанию тока при откачке от атмосферного давления до 0,1 мм рт. ст.

Ток, возникающий при температуре 650—900°C, изменяется при атмосферном давлении в пределах 10^{-10} — 10^{-8} а. Установка реагентов при отсутствии реакции между ними не вносит заметных изменений в регистрируемый ток. В то же время кварцевые детали ячейки зна-

чительно влияют на величину тока, что доказывает необходимость постоянства их расположения в камере.

Испытания в различных газовых средах позволили выяснить влияние реакций на каждом электроде на величину тока. В ячейке в дальнейшем предполагается проводить исследования процесса восстановления окиси железа твердым углеродом, причем каждый реагент, окисляясь или восстанавливаясь во время реакции, вносит свою долю в регистрируемый ток. Реакции окисления и восстановления воспроизводились созданием в камере соответствующей среды — воздуха и водорода. Для сравнения проведены испытания в нейтральной среде гелия.

Окисление графита в среде воздуха сопровождается возрастанием тока положительной полярности.

В восстановительной среде водорода значения тока невелики. В присутствии окиси железа полярность становится отрицательной.

В нейтральной среде ток имеет положительную полярность, а величина его не зависит от присутствия того или иного реагента.

Таким образом, проведенные испытания подтверждают правильность исходных предположений, положенных в основу методики. В то же время необходима дальнейшая работа по повышению величины полезного сигнала в регистрируемом токе.