

СОЗДАНИЕ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОЙ УСТАНОВКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ СЕНСОРОВ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МАЛЫХ СОДЕРЖАНИЙ ВОДЫ В СТЕКЛАХ И МИНЕРАЛАХ

Кадик А. А., Зуев Б. К., Куровская Н. А., Филоненко В. Г. (ГЕОХИ РАН)

Kadik@geokhi.ru; факс (095) 938-20-54

Используемые в настоящее время методы анализа содержания воды в природных объектах имеют ряд недостатков: низкая точность измерения (электронный анализ), трудоемкость и длительность анализа (гравиметрия), сложная пробоподготовка и дороговизна (FTIR и ионный анализ) [1, 2]. Одним из эффективных методов является кулонометрия, что подчеркивается рядом авторов [3].

Разработана установка с использованием электрохимических сенсоров для определения малых содержаний воды и кислорода в природных и экспериментальных стеклах и в минералах.

Суть метода состоит в программируемом нагреве образца с непрерывной регистрацией выделения воды и кислорода с помощью кулонометрических сенсоров. Особенностью предлагаемого подхода является возможность дегазации образца в бинарной смеси $\text{Ag} - \text{O}_2$ с контролируемым парциальным давлением кислорода. Блок-схема установки представлена на рис.1.

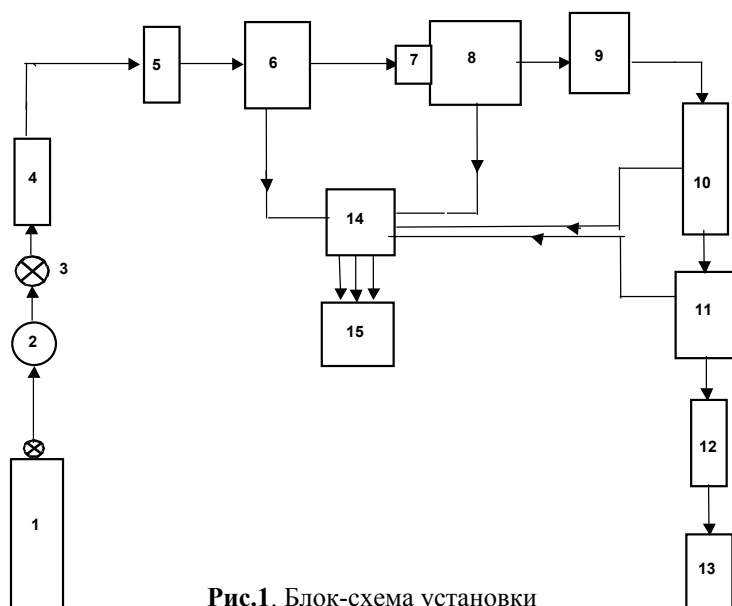


Рис.1. Блок-схема установки

Установка состоит из следующих основных узлов:

- 1 - газовый баллон с инертным газом (Ar);
- 2 - редуктор;
- 3 - вентиль;
- 4 - входящий ротаметр;
- 5 - криогенная ловушка для очистки инертного газа от влаги;
- 6 - твердоэлектролитная ячейка (ТЭЯ) для создания в инертном газе заданного парциального давления кислорода;
- 7 - газовый шлюз;
- 8 - высокотемпературный реактор;
- 9 - обогреватель газовых коммуникаций;
- 10 - чувствительный элемент на воду (датчик воды) на основе P_2O_5 ;
- 11 - ТЭЯ для контроля кинетики поглощения / выделения кислорода образцом;
- 12 - ротаметр исходящий;
- 13 - побудитель газового потока.

Специально созданные блоки управления, регистрации и обработки поступающей информации (14) позволяют задавать содержание кислорода в потоке бинарной смеси, задавать и контролировать температуры реактора и ТЭЯ, регистрировать выделение воды и кислорода из образца. Сбор поступающей информации осуществляется платой сбора данных L-154 (15), установленной в компьютере.

Программное обеспечение (программа VAM) [4] позволяет снимать кинетические кривые выделения воды и кислорода при контролируемой температуре и скорости нагрева образца.

На данный момент проведено предварительное испытание установки. Установка позволяет проводить дегазацию образцов при температурах до 1200 °С, регистрировать воду в потоке инертного газа с пределом обнаружения 1ppm (объемные доли), содержание кислорода - на уровне 0,5 ppm.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ N 02-05-64735

Литература

1. Devine J. D., Gardner J. E., Brack H. P., Layne G. D., Rutherford M. J. American Mineralogist. 1995. V. 80. PP. 319 - 328.
2. Newman S., Stolper E. M., Epstein S. American Mineralogist. 1986. V. 71. PP. 1527 - 1541.
3. Cremer M., Elsheimer H. N., Escher E. E. Analytica Chimica Acta. 1972. V. 60. PP. 183 – 192.
4. Коротков А. С., Ягов В. В., Зуев Б. К. Журн. аналит. химии. 2002. Т. 57. №4. С. 406.

Вестник Отделения наук о Земле РАН - №1(22) 2004

Информационный бюллетень Ежегодного семинара по экспериментальной минералогии, петрологии и геохимии 2004 года (ЕСЭМПГ-2004)

URL: http://www.scgis.ru/russian/cp1251/h_dgggms/1-2004/informbul-1/term-44.pdf

Опубликовано 1 июля 2004 г

© Вестник Отделения наук о Земле РАН, 1997 (год основания), 2004

При полном или частичном использовании материалов публикаций журнала, ссылка на "Вестник Отделения наук о Земле РАН" обязательна