

**А.А. Салей, А.А. Сигунов, М.М. Кононович**

ГБУЗ "Украинский государственный химико-технологический университет",  
г. Днепропетровск

## **ПРИМЕНЕНИЕ ПРОДУКТОВ ФЕРРОСПЛАВНОГО ПРОИЗВОДСТВА В ТЕХНОЛОГИИ ЯЧЕИСТЫХ БЕТОНОВ**

В технологии производства ячеистых газобетонов в качестве газообразователя используют преимущественно алюминиевую пудру. В результате взаимодействия указанных материалов со щелочью, которая вносится в состав бетонной смеси или образуется в результате гидратации компонентов смеси, образуется водород, который и поризует бетон.

Термодинамический анализ реакций минералообразования в системах, включающих алюминиевую пудру, приведен в [1]. Что касается теоретических исследований процессов гидратации в кремнийсодержащих системах, установление предпочтительности и последовательности протекания возможных реакций, то до настоящего времени каких-либо сведений по указанным вопросам нами обнаружено не было.

В связи с этим разработка теоретических основ направленного формирования состава продуктов гидратации в системах, характерных для ячеистых бетонов с применением в качестве газообразователя металлического кремния и силицидов железа, является актуальной задачей.

В качестве одного из продуктов реакции гидратации рассматривались такие гидросиликаты кальция, как тоберморит ( $5\text{CaO}\cdot 6\text{SiO}_2\cdot 5,5\text{H}_2\text{O}$ ), фошагит ( $4\text{CaO}\cdot 3\text{SiO}_2\cdot 1,5\text{H}_2\text{O}$ ), ксонотлит ( $6\text{CaO}\cdot 6\text{SiO}_2\cdot \text{H}_2\text{O}$ ), гиролит ( $2\text{CaO}\cdot 3\text{SiO}_2\cdot 2,5\text{H}_2\text{O}$ ), окенит ( $\text{CaO}\cdot 2\text{SiO}_2\cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) и гиллебрандит ( $2\text{CaO}\cdot \text{SiO}_2\cdot 1,17\text{H}_2\text{O}$ ), имеющие наиболее согласованные исходные термодинамические характеристики. Расчет энергии Гиббса реакций гидратации осуществлялся в соответствии с принципом расчета по составам [2].

Проведенные термодинамические исследования показывают на возможность осуществления направленного синтеза минералогического состава продуктов гидратации в изучаемой системе, а также расширить представления о механизме гидратации вяжущих в общем и, в частности, в системах, включающих металлический кремний и силициды железа.

## Литература

1. Мчедлов-Петросян О.П., Филатов Л.Г. Расширяющиеся составы на основе портландцемента (химия и технология). – М.: Стройиздат, 1965. – 139 с.

2. Бабушкин В.И., Матвеев Г.М., Мчедлов-Петросян О.П. Термодинамика силикатов. – М.: Стройиздат, 1986. – 408 с.

УДК 669.184

**Д.А. Семенова, Е.Н. Сигарев**

Днепродзержинский государственный технический университет, г. Днепродзержинск

### **РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРНОГО ПОЛЯ АЗОТА ПРИ ПОСТОЯННЫХ И ПЕРЕМЕННЫХ СВОЙСТВАХ**

Закон изменения теплового потока от струи азота к футеровке или шлаку во времени можно установить следующим образом.

$$C_v \cdot V \, dt = q \cdot F \, dt \quad (1)$$

Из-за диатермичности одно или двухатомного газа и равенства по периметру температуры поверхности футеровки  $t_n$  излучение будет отсутствовать, и теплообмен между футеровкой и газом будет определяться только конвекцией.

Для определения температуры азота относительно высоты конвертера есть несколько способов решения данной задачи. Рассчитать температурное поле газа можно при постоянных и переменных свойствах.

I. При постоянных свойствах:

В этом случае дифференциальное уравнение теплового баланса можно записать в форме:

$$C_v \cdot V \, dt = \alpha \cdot (t_n - t) F \, dt, \quad (2)$$

где  $t(t)$  – среднемассовая температура азота, °С;  $\alpha$  – коэффициент теплоотдачи от футеровки к газу, Вт/м<sup>2</sup>К;  $C_v = C_p \cdot \rho$  – объемная теплоемкость азота, Дж/м<sup>3</sup>К;  $\rho$  – плотность газа, кг/м<sup>3</sup>;  $V$  – объем, занимаемый азотом;  $F$  – боковая поверхность этого объема, м<sup>3</sup> и м<sup>2</sup>. Начальное условие  $t(0) = t_0$ .

Решение уравнения (2) с учетом начального условия при постоянных или усредненных по температуре теплоемкости  $C_v$  и коэффициенте теплоотдачи  $\alpha$  имеет вид: