

ФГБОУ ВПО «Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»,
Санкт-Петербург, Россия

УДК 536.2:[666.974.2-127:666.762.1-127

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ НОВЫХ ЖАРОПРОЧНЫХ БЕТОНОВ С ПОРИСТЫМИ НАПОЛНИТЕЛЯМИ

Предложена экспериментальная установка для экспресс-сопоставления теплопроводности новых огнеупорных футеровочных и других материалов. Выявлено, что в качестве наполнителей жаропрочных теплоизоляционных материалов могут быть использованы белитовые отвалыные шламы глиноземного производства, отличающиеся повышенной пористостью.

Ключевые слова: теплопроводность, жаропрочные бетоны, отвалыные шламы, лабораторная установка.

Проблема экономии природных теплоизоляционных материалов особенно актуальна в северных широтах России, где из-за дороговизны теплоизоляционных огнеупоров перерасход теплоносителей в печных аппаратах достигает 30 %. Тепловые потери могут резко уменьшиться с применением в строительной печной технике новых недорогих теплоизоляционных материалов. Большинство теплоизоляционных материалов отличается повышенной пористостью. Поскольку в промышленности огнеупорные теплоизоляционные материалы работают при высокой температуре, то они должны иметь высокую температуру плавления. Такой температурой обладает отвалыный нефелиновый шлам глиноземного производства системы Ca-Si-Al-Fe-O . Температура его плавления 1600 °С. Из влажного нефелинового шлама и цемента марки 400 получали жаропрочные бетонные образцы. Стандартом была принята теплопроводность жаропрочного бетона наиболее распространенного состава смеси из жаропрочного цемента (2 части) и кварцевого песка (3 части).

Для исследований была создана лабораторная установка (рис. 1), включающая горизонтальный нагревательный элемент и систему термодпар. Одна из них измеряет температуру греющей поверхности, две другие контролируют прохождение тепловой волны в исследуемых образцах. Термодпары вставляются в специально подготовленные отверстия и работают в дифференциальном режиме, измеряя разность

температур в двух точках образца, расположенных по вертикали от поверхности нагрева. Глубина погружения в образец равна половине его толщины.

За показатель скорости передвижения тепловой волны принимаются скорость повышения температуры в испытываемых точках образца и разность температур между ними. Чем меньше скорость нагрева верхней точки и больше разность температур между контрольными точками, тем ниже теплопроводность материала. Результаты показаны на рис. 2. Коэффициент теплопроводности λ для каждого образца рассчитывают из выражения

$$\lambda = f(1/\Delta t),$$

где Δt — разность температур между контрольными точками. Как свидетельствуют кривые, изображенные на рис. 2, применение отвалыных нефелинового и бокситового красного

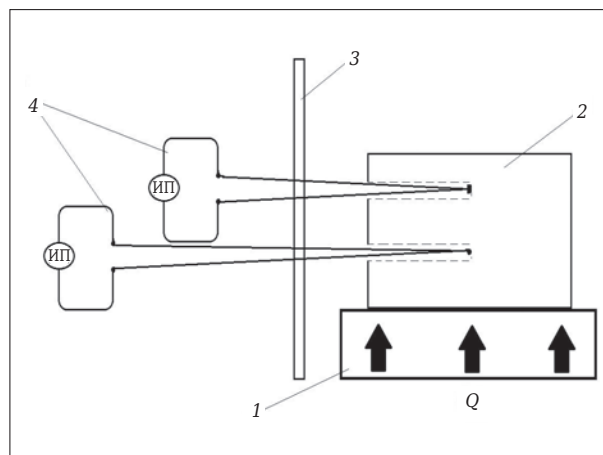


Рис. 1. Схема лабораторной установки для определения теплопроводности жаропрочных бетонов: 1 — нагревательный элемент; 2 — образец; 3 — теплоизолирующая стенка; 4 — измерительный прибор

✉
Д. Ф. Нургалиев
E-mail: bigden1988-88@mail.ru

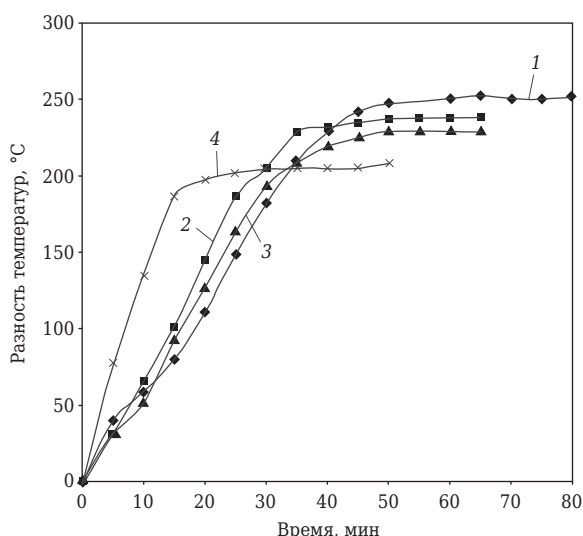


Рис. 2. Сопоставление кривых нагрева образцов жаропрочного бетона: 1 — на основе нефелинового шлама; 2 — на основе бокситового спекательного шлама (<http://ru.wiktionary.org/wiki/спекательный>); 3 — на основе смеси разных фракций бокситового спекательного шлама; 4 — стандартный состав

Библиографический список

1. **Корнеев, В. И.** Комплексная переработка нефелинового шлама / В. И. Корнеев, М. М. Сычёв, Н. С. Шморгуенко [и др.]. — М. : Metallurgiya, 1974. — 195 с.
2. **Утков, В. А.** Опыт освоения подготовки к использованию отвалных шламов глиноземного производства / В. А. Утков, С. А. Николаев, В. М. Сизяков [и др.] // *Металлург.* — 2008. — № 11.

шламов при производстве жаропрочных бетонов снижает их теплопроводность на 30 %.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

С помощью экспериментальной установки для экспресс-сопоставления теплопроводности новых огнеупорных футеровочных и других материалов выявлено, что в качестве наполнителей жаропрочных теплоизоляционных материалов могут быть использованы белитовые отвалы шламы глиноземного производства, отличающиеся повышенной пористостью. Полученные результаты являются основанием для продолжения исследований, испытаний и внедрения новых конкурентоспособных огнеупоров.

* * *

Статья написана при финансовой поддержке Минобрнауки России в рамках выполнения Государственного задания в сфере научной деятельности на 2014 г.

Получено 20.05.14
© Д. Ф. Нургалеев, В. М. Сизяков,
В. А. Утков, 2014 г.

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ



XIII

МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНГРЕСС СТАЛЕПЛАВИЛЬЩИКОВ

12-18 ОКТЯБРЯ
2014

- МЕТАЛЛУРГИЯ СТАЛИ
- КОВШЕВАЯ МЕТАЛЛУРГИЯ СТАЛИ И ЧУГУНА
- РАЗЛИВКА И КРИСТАЛЛИЗАЦИЯ СТАЛИ
- ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ, РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ И ЭКОЛОГИЯ СТАЛЕПЛАВИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА




**Ассоциация сталеплавильщиков, ОАО ТМК,
ОАО «Северский трубный завод», ЦНИИчермет проводят**

**XIII МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНГРЕСС СТАЛЕПЛАВИЛЬЩИКОВ
ПОД ДЕВИЗОМ: «СТАЛЬ: ОТВЕТ ТРЕБОВАНИЯМ ВРЕМЕНИ»**

Конгресс будет проходить в г. Полевской Свердловской обл. в год 275-летия Северского трубного завода — одного из крупнейших в России производителей труб и 70-летия ФГУП «ЦНИИчермет им. И. П. Бардина».

Оргкомитет:
Адрес: 623388, г. Полевской, ул. Вершинина, 7. Факс: 8-34350-33706. E-mail: StepanovAI@stw.ru

Подробная информация о проведении конгресса сталеплавильщиков размещена на сайтах: www.steelcongress.ru, www.tmkgroup.ru