



Рис.2 Общий вид кондуктора для обеспечения устойчивости стенок дымовой башенной трубы.
а) общий вид б) разрез; 1 - установленная стенковая панель; 2 - держатель кондуктора; 3 - направляющие; 4 - обжимное устройство; 5 – выпуски арматуры; 6 – гайка; 7 – контргайка; 8 – анкер; 9 – сквозное монтажное отверстие.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДА ОТ ПРОИЗВОДСТВА ЖИДКОГО ФЕРРОСИЛИКАТА НАТРИЯ В КАЧЕСТВЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОГО УТЕПЛИТЕЛЯ

Вершинин Д.С., Шабанов Е.А

научный руководитель Гилязидинова Н.В..

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

В настоящее время в строительстве широко используются различные виды утеплителей: утеплители на основе базальтового волокна, утеплители на основе стеклянного шпательного волокна, пенополистирол, отражающая теплоизоляция на основе вспененного полиэтилена и др. Одним из основных критериев качества теплоизоляционных материалов является их экологическая безопасность, но не все теплоизоляционные материалы отвечают этому требованию – основными недостатками применяемых теплоизоляционных материалов являются их горючесть, выделение токсичных веществ, а также вредность производства. В данной статье рассматривается экологическая эффективность применения отхода от производства ферросиликата натрия в качестве монолитного утеплителя при возведении многослойных стен.

Отход от производства жидкого натриевого стекла представляет собой смесь не полностью прореагировавшей в реакторах ферросиликатной пыли и водного раствора Na_2OSiO_2 . Его плотность колеблется от $1,2 \text{ г/см}^3$ до $1,5 \text{ г/см}^3$, а вязущие свойства крайне нестабильны – они зависят от соотношения в отходе растворимого стекла и воды. Для придания стабильности шлакопеностеклу отходы необходимо усреднять и обогащать.

В качестве наполнителей шлакопенобетона используются следующие материалы: зола-унос Кемеровской ГРЭС, средней плотностью 1030 кг/м^3 , истинной плотностью 2210 кг/м^3 , имеющая удельную поверхность $1800 \text{ см}^2/\text{г}$ и потери при прокаливании $2,25\%$; золошлаковая смесь Ново-Кемеровской ТЭЦ средней плотностью 1121 кг/м^3 , истинной плотностью 2040 кг/м^3 , имеющая потери при прокаливании $3,0\%$, модуль крупности – $1,87$; ферросиликатная пыль – вторичный продукт Новокузнецкого и Юргинского завода ферросплавов средней плотностью 200 кг/м^3 , тонкостью помола по остатку на сите $0,08 \text{ мм}$ – $1,3\%$. В качестве клинкерного вяжущего используется портландцемент марки 300 или выше по ГОСТ 10179-76 Топкинского цементного завода.



В шлакопенобетоне используется стандартное жидкое натриевое стекло по ГОСТ 3078-81. По внешнему виду оно представляет собой густую жидкость светло-серого цвета плотностью $1,44 \text{ г/см}^3$.

Конструкция многослойной наружной стены с монолитным утеплителем из шлакопеностекла представлена на рисунке 1. Наружные слои представляют собой кирпичную кладку толщиной 12 см между которыми заливается шлакопеностекло толщиной 270 мм. Как показывают расчеты, тепловое сопротивление такого ограждения превышает требуемое сопротивление теплоотдачи на 15-25%.

Согласно «Пособия по проектированию каменных и армокаменных конструкций» (ЦНИИСК им. Кучеренко) проектные марки по морозостойкости назначаются лишь для наружной части стен, т.е. на зону и толщину кирпичной облицовки. Следовательно при принятой конструктивной схеме наружной стены, морозостойкость шлакопеностекла не нормируется.

Дополнительные исследования свойств шлакопеностекла по отношению к влаге показали, что: для шлакопеностекла характерно наличие открытых пор, которые составляют 15%, поэтому материал легко впитывает влагу; коэффициент размягчения показывает, что в насыщенном водой состоянии шлакопеностекло теряет до 45% прочности при сжатии; это предельно допустимое значение для изоляционного материала, но при использовании его в качестве конструктивно-теплоизоляционного материала доступ влаги к нему ограничивается; в условиях ограниченной влажности наружного воздуха (нормируемой для Кемеровской области величиной 50-60%) при влажности внутри помещения до 55% (жилые здания) сорбционная влажность составляет 1,5%, что меньше значений указанных в СНиП (5%) для группы «А» по расчетной теплопроводности.

Исследования показали, что шлакопеностекло изготовленное на вяжущем из отхода ферросиликата натрия отвечает характеристикам материалов на воздушном вяжущем, а отход ферросиликата натрия должен быть отнесен к классу воздушных вяжущих веществ, способных твердеть и сохранять прочностные характеристики в сухих и нормальных влажностных условиях.

Таким образом, применение шлакопеностекла в качестве утеплителя при наличии защитных слоев обладает рядом преимуществ: нет необходимости в связях между наружным и внутренним слоем стены, при монтаже теплоизоляции исключаются трудоемкие процессы, шлакопеностекло относится к негорючим материалам, оно не разлагается и не выделяет токсичных веществ, его применение удовлетворяет требованиям экологической безопасности, и наконец, при его производстве используются отходы от производства жидкого ферросиликата натрия.

Список литературы

1. Баженов Ю.М. Технология бетона. М., Высшая школа, 1978.
2. Пособие по проектированию каменных и армокаменных конструкций (к СНиП II-22-81). М., 1989.
3. Нанизашвили И.Х. Строительные материалы, изделия и конструкции. Справочник. М., Высшая школа, 1990.
4. Глуховский В.Д. Шлакощелочные бетоны на мелкозернистых заполнителях. К., «Вища школа», 1981.
5. Румянцева Е.Е. Экологическая безопасность строительных материалов, конструкций и изделий /Е.Е.Румянцева, Ю.Д.Губернский, Т.Ю.Кулакова. - М.: Университетская книга, 205. - 200 с.