

РАЗРАБОТКА СОСТАВОВ И ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ТЕПЛОИЗОЛИРУЮЩИХ ПОКРЫТИЙ ДЛЯ ОБОРУДОВАНИЯ, РАБОТАЮЩЕГО ПРИ ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ

Е.Е. Урбанович, И.М. Терещенко
*Учреждение образования «Белорусский государственный
технологический университет»*
e-mail: urbanovich-kvasovka@yandex.ru

Summary: *Long-term researches of granulate heat-insulating materials are carried out at the department of technology of glass and ceramics. The results of it researches is waterproof silicate granulated foam-made material with microcellular structure and its bulk weight is 150–250 kg/m³. This material is used as excipient for producing a flameproof heat-insulating coating of the equipment working at temperatures up to 700 °C.*

The main objective of researches is development of the compositions including an excipient (polysilicate binding), softeners and also additives for improvement of adhesion of a covering to the surface of the equipment. Main requirement to composition: foaming at rather low temperatures (150–250 °C) due to heat allocated by an inventory. Thus, the developed flameproof compositions fall into categories self-foaming after causing. In this regard the excipient as a part of the offered compositions can be used in the form of primary not frothed granules that provides decrease in expenses.

The developed method of receiving a heat-insulating coating allows to reduce sharply their prime cost as at the heart of technology use of cheap raw materials (a withdrawal of chemical productions) is necessary, prime technology of drawing, lack of energy-intensive stages, lack of need of a heat treatment for making foam coverings.

На кафедре технологии стекла и керамики УО «БГТУ» производятся многолетние исследования в области получения гранулированных теплоизоляционных материалов на основе различных видов силикатного сырья. В ходе исследования получен водостойкий силикатный гранулированный вспененный материал микроячеистой структуры, с насыпной плотностью 150–250 кг/м³ в зависимости от условий синтеза. Особенностью разработанной технологии является возможность получения мелкогранулированного продукта в отличие от известных технологий.

Основные свойства наполнителя: пористость 92–96 %; низкая теплопроводность ($\lambda=0,055\text{--}0,065$ Вт/м·К); температура применения, °С: – 200...+ 800; прочность на сжатие в цилиндре, МПа: – 0,7–1,2; водостойкость, потери массы при кипячении в течение 1 ч: 2–3 %; эмиссия вредных веществ – нет; сорбционная влажность, %: 3–4; морозостойкость – более 35 циклов. Данный материал предложено использовать в качестве наполнителя для получения огнестойких теплоизоляционных покрытий оборудования, работающего при температурах до 700 °С.

Отличительной чертой полисиликатов щелочных металлов является их нерастворимость в воде. Синтезируемые на их основе гидрогели, а, точнее, ксерогели, представляют технический интерес, поскольку сохраняют способность вспениваться с образованием легких материалов с микропористой структурой.

Традиционно, полисиликаты получают из гидрозолей кремнезема в многоводных системах при соотношении Т/Ж 1:(2,5–5) по технологии, представляющей собой весьма сложный многостадийный процесс.

Принципиальным отличием предлагаемого проекта является разработка способа получения гидрозолей полисиликатов прямым синтезом на основе системы $\text{Na}_2\text{O}-\text{SiO}_2-\text{H}_2\text{O}$ при ограниченном водосодержании исходных смесей (<50%). Требование ограничения влажности реакционных смесей связано с необходимостью последующего вспенивания полученных продуктов синтеза. Повышенное содержание воды в них приводит к неоднородной структуре вспененных материалов, наличию крупных полостей, низкими показателями механической прочности и водостойкости, то есть отрицательно влияет на качество теплоизоляционных материалов. Кроме того, при синтезе гидрогелей из разбавленных растворов получают рыхлые и весьма объемные структуры, уплотнение которых приводит к напряжениям и разрушению материала.

Предлагаемый подход позволил резко упростить технологию получения полисиликатного связующего в сравнении с традиционной технологией. Процесс получения связующего включает подготовку сырьевой смеси в виде суспензии, прямой синтез полисиликатов с получением гидрогеля, его старение, сушку и измельчение.

Дальнейшей задачей исследований является разработка композиций, включающих наполнитель, полисиликатное связующее, пластификаторы а также добавки для улучшения адгезии покрытия к поверхности оборудования. Основное требование к композиции: вспенивание при относительно низких температурах (150–250 °С) за счет тепла выделяемой оборудованиём. Таким образом, разрабатываемые огнестойкие композиции относятся к категории самовспенивающимся после нанесения. В связи с этим наполнитель в составе предлагаемых композиций может быть использован в виде первичных невспененных гранул, что обеспечивает снижение затрат.

Разрабатываемый метод получения теплоизолирующих покрытий позволяет резко снизить их себестоимость, поскольку в основе технологии положено использование недифицитного сырья (отход химических производств), простая технология нанесения, отсутствие энергозатратных стадий, отсутствие необходимости термической обработки для вспенивая покрытия.

Научная значимость состоит в разработке новой технологии получения полисиликатных связующих, устойчивых к действию воды, особенно горячей.

Практическая значимость заключается в расширении сфере применения гранулированных утеплителей за счет получения на их основе формованных теплоизолирующих изделий (покрытий).

Экономическая ценность работы заключается разработке новой для СНГ технологии получения полисиликатных связующих и композиций на их основе, используемых для получения теплоизолирующих покрытий оборудования, работающего при температурах до 700 °С, упрощение технологии получения композиций и их нанесения.

Основная область использования разрабатываемых композиций – теплоизоляция оборудования, работающего при высоких температурах. Наряду с этим, разрабатываемые материалы могут быть использованы в следующих сферах:

- производство теплых штукатурок для стен из ячеистых бетонов;
- звуко- и теплоизоляционные межэтажные перекрытия, сэндвич – панели;
- звуко- и теплоизоляция монолитных перекрытий каркасных зданий;
- паропроницаемые ограждающие конструкции;
- использование для изоляции трубопроводов и иного оборудования, работающего при температурах до 600 °С;
- создание огнепреградительных конструкций;
- производство пеностеклобетонных панелей и блоков.