

ПОЛУЧЕНИЕ ТУГОПЛАВКИХ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ
МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ПРИРОДНОГО СЫРЬЯ И ТОПЛИВНЫХ
РЕСУРСОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Е.М. ДЯТЛОВА, С.Л. РАДЧЕНКО, В.А. БИРЮК, Т.В. КОЛОНТАЕВА

Белорусский государственный технологический университет

Минск, Беларусь

Теплоизоляционные изделия и конструкции, используемые в различных отраслях промышленности и теплоэнергетики, значительно сокращают потери теплоты и холода, обеспечивают экономию топлива и энергии, обуславливают устойчивый режим работы технологического оборудования.

В нашей республике нет производства тугоплавких и огнеупорных теплоизоляционных материалов, их импортируют из-за рубежа. Но есть предпосылки в обеспечении сырьевыми материалами для производства таких изделий - тугоплавкие глины, каолины, недорогие топливные ресурсы (торф, мазут и сапропель), в том числе отходы производств (лигнин и др.). Однако, в связи с отсутствием исследований, необходимо разрабатывать технологию получения теплоизоляционных материалов на основе местного сырья, изыскать рациональные и технологичные составы масс.

В связи с этим целью данной работы является разработка составов тугоплавких керамических теплоизоляционных материалов на основе природного сырья РБ и отходов промышленности.

В качестве керамической основы к исследованию были приняты каолин месторождения «Ситница» (Брестская обл.) и тугоплавкие глины месторождений «Городное», «Туровкое» (Брестская обл.) и «Городок» (II-ой слой) (Гомельская обл.).

Особенностью белорусского каолина, ограничивающей его широкое использование, является значительная запесоченность, присутствие железистых примесей и остатков материнской породы в виде полевых шпатов, что обусловлено условиями его минералогического образования и залегания. Он относится к дисперсному и грубодисперсному, малопластичному, полуокислослому сырью, обладающему невысокой чувствительностью к сушке.

Глинистое сырье характеризуется полиминеральностью состава и, в частности, значительным количеством гидрослюда, а также содержанием значительного количества свободного кварца (до 35-38 %) и красящих оксидов ($Fe_2O_3 + TiO_2$ 5-8 %), а также наличием карбонатных включений (до

7 %), что оказывает влияние на процессы формирования структуры и фазообразования теплоизоляционных материалов на основе данного сырья. Согласно проведенным исследованиям выбранное глинистое сырье является неспекающимся, тугоплавким, средне- и умереннопластичным, полукислым, среднедисперсным, средне- и малочувствительным к сушке.

В качестве выгорающих добавок использованы вполне доступные недефицитные материалы: торф месторождения «Гурипское», лигнин Бобруйского гидролизного завода, сапрпель озера Сергеевское.

Опытные образцы формовались пластическим методом с последующей сушкой и обжигом.

Определение физико-химических свойств показало, что введение органических добавок повышает воздушную и огневую усадку, что можно объяснить увеличением формовочной влажности, а также выгоранием органики, сопровождающимся уменьшением объема. Вместе с тем, с увеличением процентного содержания выгорающих добавок водопоглощение образцов возрастает. Образцы с лигнином имеют большее водопоглощение, чем с торфом и сапрпелем, которое находится в пределах 48,1-48,3 и 39-43 % соответственно ($T_{\text{обж}}=1000-1100\text{ }^{\circ}\text{C}$). Наибольшее значение кажущейся пористости наблюдается при введении в массу лигнина, что объясняется почти полным его выгоранием, в то время как сапрпель выгорает только наполовину и зольный остаток взаимодействует с керамической массой, заполняя поры. Минимальные показатели плотности также имеют образцы с лигнином, для которых $\rho_{\text{каж}}$ находится в пределах 1120-1140 кг/м³.

Рентгенофазовым анализом установлено, что фазовый состав материалов полиминерален и представлен α -кварцем, муллитом, анортитом, а также мервинитом, волластонитом и шпинелью. Их рациональное сочетание обеспечивает необходимые теплофизические и термические свойства.

Оптимальные составы масс прошли опытно-промышленную апробацию в условиях Волковысского ПОСМ с выпуском партии теплоизоляционных изделий (кирпича). Полученные изделия соответствуют требованиям ГОСТ 5040 для марки ШЛ-1,3. Разработаны рекомендации по корректировке технологических параметров, что позволило получить изделия других марок с более низкой плотностью и теплопроводностью (плотность 880-1000 кг/м³, теплопроводность - 0,42-0,54 Вт/мК).