

УДК 621.315

### ЭЛЕКТРОИЗОЛЯЦИОННЫЙ НАГРЕВОСТОЙКИЙ МАТЕРИАЛ

С.В.Плышевский, М.И.Кузьменков, В.В.Печковский, З.И.Фонарев,  
Р.М.Штейнберг, Г.М.Кулямина

Разработан электроизоляционный нагревостойкий материал, в котором в качестве связующего использован полифосфат натрия. Исходная масса для его получения содержит (мас. %): наполнитель (корунд) 57,0, глинистый компонент 30,7, полифосфат натрия 12,3. Для изготовления изделий из указанной массы готовят пресс-порошок, в который полифосфат натрия может быть введен в виде тонкодисперсного порошка или в виде раствора.

Были исследованы термические превращения в образцах указанных пресс-порошков, оказывающие влияние на формирование структуры материала.

Термические превращения изучены с привлечением дериватографии и рентгенофазового анализа.

По данным ДТА, образцы пресс-порошков при нагревании теряют адсорбированную воду в интервале 80-170 °С, а переход в расплав полифосфата натрия в этих образцах наблюдается в интервале 510-640 °С. В пресс-порошках, в которых полифосфат натрия находится в твердом состоянии, обнаруживается дополнительно превращение в интервале 250-350 °С, которое сопровождается поглощением тепла и дальнейшей потерей массы. Обычно стеклообразный полифосфат натрия в этом интервале температуры кристаллизуется с незначительной потерей массы, вызванной удалением небольшого количества связанной воды. Очевидно, при указанной температуре происходят два накладывающихся процесса - кристаллизация (экзо) и дегидратация (эндо). Причем, дегидратация обусловлена возросшим количеством связанной воды в полифосфате натрия, вследствие его гидролиза.

Установлено, что при влажности массы, например 9%, около 1,6% воды связывается с полифосфатом натрия. На удаление этой воды затрачивается значительно больше тепла, чем выделяется его при

кристаллизации полифосфата, поэтому суммарный процесс кристаллизации - дегидратации происходит с поглощением тепла.

В образцах пресс-порошков с полифосфатом натрия, введенном в виде раствора, интервал температуры, в котором удаляется адсорбированная вода, растянут до более высокой температуры, 220 °С.

Установлено, что компоненты массы вступают во взаимодействие с полифосфатом натрия еще до начала его плавления. Уже при 400 °С в продуктах термообработки обнаруживаются, наряду с окисью алюминия и полифосфатом натрия, пирофосфат натрия и ортофосфат алюминия. Не обнаружено существенного отличия в интенсивности пиков новых фаз на рентгенограммах образцов отличающихся по способу введения в пресс-порошок полифосфата натрия. Содержание новых фаз в продуктах термообработки возрастает после плавления полифосфата натрия.

Других превращений в исследованном интервале температур (20-1000 °С) в образцах пресс-порошков не выявлено.

На основании выполненного исследования рекомендован режим обжига электроизоляционного материала, предусматривающий медленный подъем температуры в интервалах 80-170, 250-350, 510-640 °С и конечную температуру обжига его 700 °С.

Электроизоляционный материал обладает следующими свойствами.

Наименование свойств	20 °С	600 °С
Электрическая прочность, кВ/мм	1,5	0,75
Удельное объемное сопротивление, Ом·м	$1 \cdot 10^{10}$	$1 \cdot 10^4$
Прочность при статическом изгибе, МПа	0,9	0,9

Более высокой механической прочностью и однородностью структуры обладает электроизоляционный материал, полученный с использованием полифосфата натрия в виде раствора.

Особенностью данного материала является возможность эксплуатации его при температурах, превышающих температуру обжига, а также возможность изготовления из него изделий с закладными металлическими деталями.

Разработанный электроизоляционный материал и технология изготовления из него изделий использованы для создания новых ленточных нагревателей серии НТД