1. Набиев А.А. Известково-аммиачная селитра и ее применение в сельскохозяйственном производстве/ Набиев А.А. — Universum: технические науки, 2017 №6(39) Кочетков В.Н. Гранулирование минеральных удобрений.- М.: «Химия», 1985, 224с.
2. Левин Б.В. Проблемы и технические решения в производстве комплексных удобрений на основе аммиачной селитры/ Левин Б.В., Соколов А.Н. – Мир серы, N, P и K, выпуск 2, 2004. Классен П.В., Гришаев И.Г. / Основы техники гранулирования – М.: Химия, 1982, 272 с
3. Голушко В. Трепел, кормовой адсорбент/ Голушко В. Козинец А. Надаринская М. Голушко А.– Белорусское сельское хозяйство 2015, №8 (136).

ВЛИЯНИЕ МОДИФИКАТОРОВ И ТЕМПЕРАТУРЫ ОБЖИГА НА ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КЕРАМИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ТИТАНАТА МАГНИЯ

Дятлова Е.М. к.т.н., доцент, Карниевич А.А., Сергеевич О.А. к.т.н., Шестаков А.В
Белорусский государственный технологический университет

Как известно [1], диоксид титана обладает повышенным значением диэлектрической проницаемости и является основным материалов для изготовления «конденсаторной керамики». Современные материалы на основе различных титанатов обладают широким диапазоном электрофизических характеристик. Особый интерес представляют диэлектрики с положительным коэффициентом диэлектрической проницаемости. Получение таких материалов являлось целью данного исследования.

Синтез опытных образцов проводился на основе титаната магния с дополнительным введением оксидов-модификаторов.

Оксиды титана и циркония вводились в виде чистых реактивов, оксид магния – жженой магнезией, оксид кальция − карбонатом кальция.

Для активизации процесса спекания и снижения температуры обжига вводился минерализатор в виде оксида кальция. Диоксид циркония использовался для уменьшения диэлектрических потерь на высоких частотах за счет формирования мелких кристаллитов. Оксид кальция вводили эквивалентно оксиду магния, оксид циркония – вместо оксида титана.

Содержания компонентов варьируется в следующий пределах, масс. %: TiO_2 −57,7-66,5; MgO−33,5-30,9; ZrO_2−9,8-19,1; CaO−0,9-2,8.

Изготовление образцов производилось методом полусухого прессования. Обжиг материалов осуществлялся при температурах 1250−1400 ºС.

Образцы при температуре 1400 ºС не сохранили свою форму и оплавились, что объясняется малым температурным интервалом спекания данных материалов.

Общая усадка образцов составила от 0,82 до 3,50 %, и увеличивалась с ростом температуры обжига. Водопоглащение варьировалось в пределах 1,25-4,11 %, а кажущаяся плотность 2630-3770 кг/м^3. Такие изменения зависят как от состава исходных смесей, так и от температуры обжига.

Диэлектрики, синтезируемые на основе титаната магния, могут достигать значений ТКЕ до $+70\cdot10^{-6}$ К$^{-1}$. Значения температурного коэффициента диэлектрической проницаемости опытных образцов находится в диапазоне от $42{,}9\cdot10^{-6}$ К$^{-1}$ до $69{,}8\cdot10^{-6}$ К$^{-1}$, диэлектрические потери составили tg $\delta=(8\text{-}15)\cdot10^{-4}$, диэлектрическая проницаемость от 13,63 до 21,65., а величина электрического сопротивление более 10^{11} Ом·м.

Установлено, что ведение в состав модифицирующих добавок в виде оксида кальция и диоксида циркония способствует увеличению диэлектрической проницаемости, что обусловлено изменением структуры керамического материала. Оксид кальция способствует увеличению диэлектрической проницаемости, но приводит к снижению температурного коэффициента диэлектрической проницаемости. Это в первую очередь,

связано с усилением процесса поляризации за счет формирования кристаллической перовскитовой структуры с повышенной степенью тетрагональности, а также с возможным появлением новых кристаллических фаз, таких как $CaTiO_3$, который имеет диэлектрическую проницаемость в 7-8 раз выше чем $MgTiO_3$ [2].

Дифференциально-термический анализ керамической массы позволил установить процессы, происходящие при ее нагревании и обусловленные, главным образом, ее химическим составом и структурой. Кривая ДТА керамической массы состава №5 представлена на рисунке 1 и свидетельствует о наличии ряда термических эффектов.

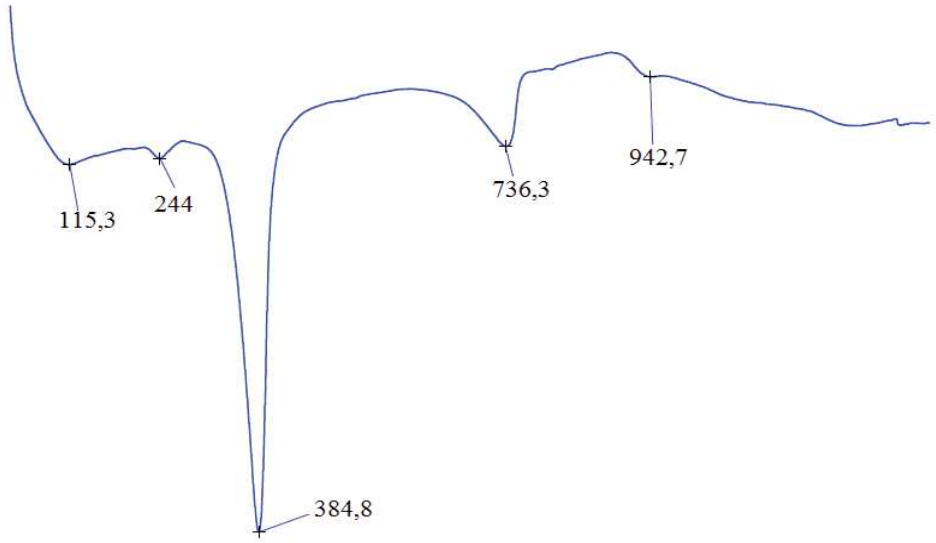

Рисунок 1 – Кривая ДТА керамической массы состава 5

В интервале температур 100–300 °С наблюдается удаление адсорбированной воды, а также выгорание органических примесей. Эндотермический эффект при температуре 384,8 °С характерен для жженой магнезии. Модификационные изменения характерные для оксида титана происходят при температуре 736,3 °С. Это связано с образованием брукита из непрореагировавшего рутила. При температуре 942,7 °С происходит разложение карбоната кальция, входящих в состав смеси.

На основе проведенного исследования установлено влияние модификаторов и температуры обжига на структуру и свойства синтезированных материалов. Разработанные материалы на основе титаната магния могут быть использованы в электронной отрасли для получения термостабильных конденсаторов.

Литература:

1. Окадзаки, К. Технология керамических диэлектриков / К. Окадзаки – М.: Энергия, 1976. – 327 с.
2. Котова, О.Б. Технологическая минералогия – основа комплексного использования сырьевого потенциала Европейского Северо-Востока /О.Б. Котова // Вестник Института геологии Коми НЦ УрО РАН. 2010. – № 9. – Вып. 2. С. 36–38.

ЗАСТОСУВАННЯ РЕАГЕНТНИХ МЕТОДІВ ДЛЯ ЗНЕСОЛЕННЯ МІНЕРАЛІЗОВАНИХ ТА ШАХТНИХ ВОД

Ніщименко А.В., Трус І.М., к.т.н
Національний Технічний Університет України «Київський Політехнічний Інститут імені Ігоря Сікорсьного»

У багатьох країнах світу забруднення навколишнього середовища значно впливає на здоров’я та працездатність людей, що є екологічною проблемою. Варто відмітити, що забруднення поверхневих та підземних вод є однією з основних екологічних проблем на даний час. Підприємства вугільної промисловості відкачують великі об’єми шахтних вод. Шахтні води забруднені зваженими та розчинними мінеральними речовинами,