

УДК 666.3.015; 537.31

НИЗКОТЕМПЕРАТУРНАЯ МНОГОСЛОЙНАЯ КЕРАМИКА ДЛЯ ИЗДЕЛИЙ ЭЛЕКТРОНИКИСвятослав Андреевич Хохлун⁽¹⁾*Студент 3 курса⁽¹⁾,**кафедра «Электронные технологии в машиностроении»**Московский государственный технический университет им.Н.Э.Баумана**Научный руководитель: С.В. Сидорова,**кандидат технических наук, доцент кафедры «Электронные технологии в машиностроении»*

В настоящее время низкотемпературная многослойная керамика широко применяется для изделий электроники, так как технология ее производства позволяет решать такие задачи, как создание не только многослойных керамических плат, но и трехмерных интегральных схем. Такую технологию называют технологией низкотемпературной совместно обжигаемой керамики (Low Temperature Co-fired Ceramic, LTCC) [1–4].

Целью данной работы является изучение и выявление особенностей технологии производства низкотемпературной многослойной керамики.

Технология производства низкотемпературной многослойной керамики состоит из двух этапов: создания керамических «сырых» листов и последующей их обработки (формирование трехмерных интегральных систем) (Рис. 1). Принципиальной особенностью LTCC технологии является возможность обработки и формирования интегральных структур на самых ранних стадиях формирования керамических изделий – перед обжигом.

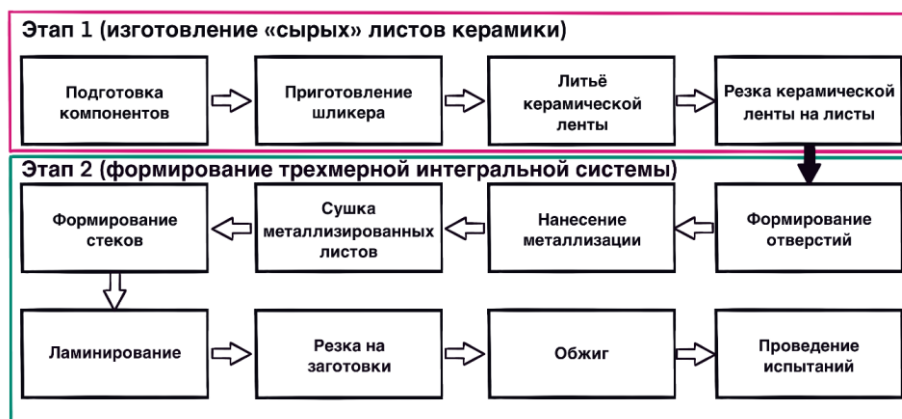


Рис. 1. Типовой маршрут производства низкотемпературной многослойной керамики

Для первого этапа (Этап 1) требуется проведение четырех основных операций, в которых есть свои особенности.

Для операции подготовки компонентов и приготовлении рабочей массы осуществляется подбор порошков, образующих рабочую массу. Особенности операций включают точное соотношение компонентов, которое влияет на структуру и качество керамики, ее плотность.

Особенность смешивания порошка керамики с органическими и неорганическими добавками для получения жидкой массы заключается в правильном соотношении всех компонентов, которые должны быть гомогенно смешаны, чтобы

получить однородную массу без комков и неразмешанных частиц. Недостаточная или избыточная добавка может повлиять на свойства конечного продукта, например, на его термическую устойчивость и физические характеристики. При приготовлении шликера требуется контроль за размером частиц керамического порошка, которые должны быть равномерными и маленькими, что способствует получению однородного смешения и уменьшению усадки при отжиге.

На операции литья керамической ленты полученная масса формируется в керамическую “сырую” ленту. При использовании современных машин для отливки возможно создание лент различной толщины, однако важно учитывать, что при изменении толщины ленты может потребоваться изменение рецептуры суспензии.

Операция резки керамической ленты на листы является одним из важных шагов производства LTCC-керамики. Ее особенностью является то, что при резке ленты на листы происходит образование крошечных частиц керамики. Эти частицы могут повлиять на качество и свойства конечного изделия, поэтому важно соблюдать определенные требования при резке.

Второй этап производства (Этап 2) существенно больше, состоит из восьми основных операций.

Керамическая пластина, которая будет использоваться в качестве платформы для установки всех компонентов системы, имеет высокие механические свойства и способна выдерживать высокие температуры. Ее подготовка является важной операцией.

Формирование проводников на пластине осуществляют при помощи технологии нанесения металлических паст. Это делается методом трафаретной печати, когда металлическая паста наносится на плату в виде тонких линий через трафарет.

Сборку топологии платы производят путем сборки листов в стек с последующей ламинацией под высоким давлением.

Затем система проходит отжиг в специальной печи, что позволяет получить керамическую основу с необходимыми механическими и электрическими свойствами.

Следует отметить, что на каждой операции этапов производства низкотемпературной многослойной керамики есть особенности реализации, связанные с технологическими режимами и их влиянием на выходные характеристики итогового изделия.

В дальнейшей работе планируется исследование влияния параметров реализации операций первого этапа производства низкотемпературной керамики на ее электрические и механические свойства.

Литература

1. Черных В., Чигиринский С. Направления развития изделий из специальной керамики для производства электронной техники в России // Технологии электронной промышленности. – 2012. – №4. – С. 176-182.
2. Чигиринский С. Особенности и преимущества производства многослойных структур на основе керамики (LTCC, HTCC, MLCC) // Компоненты и технологии. – 2009. – №11. – С. 130-131
3. King A.G. Ceramic technology and processing // William Andrew Publishing, U.S.A., 2002, 512 p.