

ВЛИЯНИЕ СОСТАВА И РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ШЛИКЕРА НА КАЧЕСТВО ОТЛИТОЙ ЛЕНТЫ

О.В. БОРОДИЧ, А.А. ДИТЦ

Томский политехнический университет, 634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30
E-mail: ditts@tpu.ru

AlN часто используют в электронике, микроэлектронике, в приборостроение для изготовления подложек интегральных схем. Учитывая, что одним из востребованных и хорошо развивающимся сегментов рынка в мире является электроника и электротехника, требуется разработать более экономичный способ производства подложек, которые необходимы для отвода тепла от теплонагруженных элементов. Подложки набираются из керамических лент, которые формируются с помощью шликерного литья на основу.

Целью исследовательской работы является изучение влияния состава шликера на его реологические свойства. Изучение влияния состава на свойства позволит определить условия получения керамической бездефектной ленты толщиной более 700 мкм, что значительно снизит себестоимость конечного изделия.

Материалы. В качестве исходных материалов применяли: порошок AlN производства Россия, поливинилбутираль (PVB) производства Германия, дибутилфталат (DBP) производства Россия. В качестве растворителей система этанол - толуол, олеиновая кислота (ПАВ).

Методика эксперимента. Для приготовления шликера сырьевые материалы дозируются согласно рецепту, добавляются в барабан объемом 1 л с корундовыми шарами в соотношении тв:шары как 1:1. Первым загружали растворители (толуол, этанол), ПАВ и перемешивали в течение 15 минут. Твердую фазу, загружали частями, время перемешивания между загрузками 15-30 мин после каждой загрузки. Связка PVB также добавляется в 2 приема с интервалами по 15 мин. В последнюю очередь добавляется пластификатор (DBP). Далее шликер мешали до полного растворения компонентов в течение 24 часов. В процессе приготовления шликера в его объеме и на поверхности остаются газовые включения, которые значительно снижают качество отливки. Для их удаления шликер обезгаживают. Вязкость базового шликера составляет от 2 до 4 Па·с, данная вязкость не может обеспечить отливку ленты толщиной более 200 мкм. Поэтому необходимо повысить вязкость шликера для получения ленты толщиной более 700 мкм. Приготовление более вязкого шликера не позволит провести равномерное смешение компонентов и провести стадию осветления. В связи с этим предлагается готовить шликер на стадии смешения с низкой вязкостью, а затем за счет удаления растворителя увеличивать вязкость.

Вакуумирование шликера вели при остаточном давлении 0,5-0,7 МПа и постоянном перемешивании. Время вакуумирования до 40 мин. Каждые 10 мин определяли динамическую вязкость шликера на ротационном вискозиметре Brookfield RVDV-II+ Pro. Соотношение компонентов определяли по потери массы при температурах 110 и 500 °С соответствующие удалению растворителя и связки с пластификатором. Вакуумированный шликер отливали в виде ленты на литейной машине CAM L 252 фирмы КЕКО.

Результаты. Изменение соотношения компонентов в шликере при вакуумировании. Согласно полученным данным с увеличением времени вакуумирования содержание твердого в шликере растет с 63 до 78 мас.%, а растворителя уменьшается с 38 до 23 мас.%.

Изменение динамической вязкости шликера определенное на вискозиметре после вакуумирования представлено на рисунке 1.

Согласно данным рисунка 3 шликер можно отнести к неньютоновским псевдопластичным жидкостям. С увеличением времени вакуумирования происходит увеличение вязкости шликера с 5 до 12 Па·с.

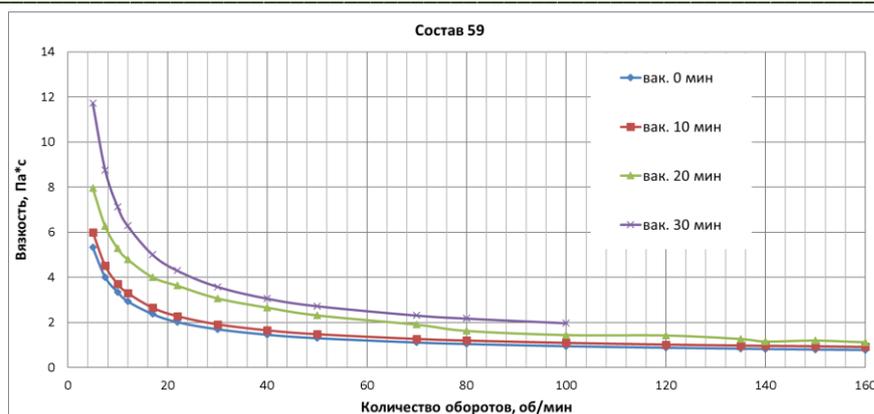


Рисунок 1 – Динамическая вязкость шликера

При всех временах вакуумирования при отливки керамической ленты получали годные, без дефектов на поверхности и в объеме образцы. Фотографии отлитой ленты представлены на рисунке 2.



Рисунок 2 – Фотографии отлитой ленты

Толщина отлитой ленты измерялась штангенциркулем. Толщина меняется от 200 мкм для шликера вакуумированного 0 мин до 1600 мкм для шликера вакуумированного 10 мин и снижается при дальнейшем вакуумировании до 1300 мкм.

Список литературы

1. В.Е. Крупенникова, В.Д. Раднаева, Б.Б. Танганов, Определение динамической вязкости на ротационном вискозиметре Brookfield RVDV-II+ Pro. 2011г
2. Дитц А.А., Погребенков В.М., Гришко Н.Е. / Получение высокотеплопроводных материалов методом шликерного литья на основу [Электронный ресурс].– Режим доступа: <http://elibrary.ru/item.asp?id=25722858>.