

развивать большие давления и соответственно получать более высокоплотные изделия при одинаковых усилиях.

Разработанная технология повышает производительность труда в 3...5 раз, снижает себестоимость изделий и улучшает условия труда. Сочетание высокой производительности и универсальности дает возможность использовать технологию как в массовом, так и в мелкосерийном производстве.

УДК 621.762.4

В.В.Савицкий, А.В.Карпушко

ТЕХНОЛОГИЯ ФОРМОВАНИЯ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ФЕРРИТОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

В связи со значительными потребностями радиоэлектронной промышленности в полых ферритовых изделиях малых размеров возникла необходимость в разработке высокопроизводительной технологии их получения.

В ходе совместной работы с Научно-исследовательским институтом радиоэлектронной промышленности разработана новая технология получения ферритовых изделий из пластифицированных материалов.

В отличие от известной технологии, заключающейся в прессовании изделий в закрытых прессформах, предлагаемая содержит операцию непрерывного выдавливания заготовок требуемых размеров и формы. Для операции формования изделий по разработанной технологии спроектирована, изготовлена и отлажена ротационная установка, позволяющая получать в непрерывном режиме ферритовые изделия разных размеров и профилей.

Установка состоит из привода, устройства выдавливания и блока управления.

Привод содержит электродвигатель постоянного тока и понижающий редуктор. Устройство выдавливания состоит из дисков, установленных в корпусе и соединенных друг с другом посредством зубчатой передачи. В радиальных пазах дисков установлены прессующие блоки, связанные с копиром. При вращении дисков

копир сообщает прессующим ножам траекторию движения. Устройство для выдавливания содержит также матрицу для формования наружного профиля изделия. Блок управления состоит из тиристорного преобразователя для питания и управления электродвигателем постоянного тока. Использование преобразователя позволяет регулировать частоту вращения электродвигателя в широких пределах ($0 \dots 4000 \text{ с}^{-1}$).

Установка работает следующим образом.

Пластифицированный ферритовый порошок загружается в бункер установки, транспортируется прессующими блоками к матрице и непрерывно выдавливается через ее отверстие в виде изделия требуемого сечения. Для формования отверстия в изделии осуществляется соэкструдирование шихты с сердечником, что обеспечивает получение изделий практически любых размеров и форм. В процессе непрерывного выдавливания осуществляется резка заготовок на мерные части.

Для повышения плотности изделий и точности их формы производится непрерывное доуплотнение и калибровка заготовок. Затем, полученные заготовки поступают в печь для спекания.

Использование операции непрерывного выдавливания заготовок из пластифицированных ферритовых смесей в отличие от прессования изделий в закрытых прессформах позволяет резко сократить вспомогательное время, повысить производительность процесса в 2...5 раз. Кроме этого, реализация операции непрерывного выдавливания способствует организации массового выпуска ферритовых изделий по безлюдной технологии. На основе разработанной технологии проводятся проектно-конструкторские работы по созданию автоматизированной линии для получения ферритовых изделий.

По разработанной технологии изготовлены опытные партии изделий из ферритовых материалов. В качестве исходного порошка использовался феррит марки ЛИ-113. Из порошка феррита с добавками поливинилового спирта готовилась пластифицированная смесь, которая непрерывно выдавливалась через матрицу совместно с сердечником. После сушки производилось доуплотнение заготовок в прессформе и спекание при $1050 \text{ }^\circ\text{C}$ в течение 5 ч. Получены изделия прямоугольных сечений размерами

4 x 5 мм, 2 x 3 мм, 1,6 x 2,5 мм с стверстями соответственно 1,5 x 2 мм, 0,6 x 1,5 мм, 0,4 x 1,3 мм. Плотность изделий после спекания - 4,26...4,30 г/см³. Плотность компактного феррита - 4,50 г/см³. Точность размеров изделий составляет 0,02...0,10 мм.

Ожидаемая экономическая эффективность технологии непрерывного получения ферритовых изделий составляет 400 тыс.р.

УДК 621.762

В.В.Пятов, А.Н.Красновский, А.Л.Коваленко

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЙ В КАНАЛЕ ШНЕКА ПРИ ФОРМОВАНИИ ПОРОШКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

В основе большинства работ по вопросам теории шнекового формования порошковых материалов лежат принципы гидродинамической теории течения вязкой жидкости [1, 2]. Поэтому полученные результаты теоретических исследований справедливы лишь в частном случае формования порошковых композиций, переходящих при температуре экструзии в жидкое состояние. Наметившаяся тенденция к расширению области применения метода шнекового формования требует более точного подхода к его изучению, поскольку поведение большинства порошковых материалов при формовании принципиально отличается от поведения жидкостей.

Для течения вязких жидкостей в канале шнека характерна неоднородность поля скоростей, существующая вне зависимости от геометрических параметров канала.

Коэффициент межчастичного трения порошковых материалов значительно превышает коэффициент внешнего трения, и поэтому характер деформации таких материалов существенно зависит от геометрии канала. В канале постоянного сечения порошковые материалы перемещаются без пластического течения, как единое целое, и деформируются, подобно уплотняемому твердому телу. Исходя из этого, в качестве модели рассматриваемой среды целесообразно принять модель уплотняемого твердого тела. Для упрощения теоретического анализа процесса формования необхо-