ИССЛЕДОВАНИЕ ИМПУЛЬСНОГО МАГНИТНО - ГИДРАВЛИЧЕСКОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ ПРОВОДНИКОВ

Г.Ю. Григорьев, М.Н. Казеев, В.Ф. Козлов, В.С. Койдан, С.А.Сенченков, Ю.С. Толстов

Национальный исследовательский центр “Курчатовский институт”, Москва, Россия, kazeev@nfi.kiae.ru

Целью данной работы является исследование процесса ускорения, высокоскоростной деформации тонкостенных цилиндров импульсным магнитным полем и получения образцов заданной формы.

В качестве источника питания в экспериментах использовался генератор сильных импульсных токов ТРОБ-100 [1], выполненный на основе емкостного накопителя энергии. Нагрузкой является индуктор, в виде массивного одновиткового соленоида. В работе исследованы несколько схем индукторов и конфигураций узла магнитно-гидравлического деформирования, состоящего из сателлита, слоя вязкого материала, образца и матрицы. При формировании трубок из хорошо проводящих материалов (медь, алюминий) использование сателлита и слоя вязкого материала не является обязательным. Принципиальная схема устройства показана на рис. 1. В экспериментах варьировались электротехнические параметры (напряжение зарядки генератора, затухание), материал и размеры сателлита и слоя вязкого материала.

Рис. 1. Принципиальная схема устройства для формования образцов сильным импульсным магнитным полем. 1- индуктор, 2- сателлит, 3- слой вязкого материала, 4-образец, 5 – матрица.

Было разработано и изготовлено оборудование первоначальной схемы узла импульсного магнитно-гидравлического формования тонкостенных труб из легированных сталей. Электротехническое оборудование позволяло получать магнитные поля в индукторе до 30 Тл при частоте колебаний ω = 3.32 105 c-1 и затухании - δ=5.8 104 c-1. Проведены измерения токов и магнитных полей, используемых для деформации образцов. Исследовано влияние на процесс формования материала и формы сателлитов, характеристик импульсного магнитного поля и параметров матрицы.

В результате исследований была показана принципиальная возможность магнитно-гидравлического формования тонкостенных труб из материалов с низкой электропроводностью. Получены удовлетворительные формы канавки без появления в изделии трещин и значительного утонения. Полученная база данных позволяет надеяться на успешную разработку технологии магнитно-гидравлического формования.

Работа выполнена при поддержке РФФИ: проект № 13-08-00711.

Литература

1. Алексеев Ю.А., Казеев М.Н., Койдан В.С., Ананьев С.П., Козлов В.Ф., Смирнов В.П., Толстов Ю.С., О возможности получения нанопорошков при соударении металлических фольг, ускоренных давлением магнитного поля. *Прикладная физика,* №5, 2007, с. 54 – 58.