

МНОГОСЕКЦИОННЫЙ ЛИНЕЙНЫЙ ИНДУКЦИОННО-ДИНАМИЧЕСКИЙ УСКОРИТЕЛЬ

Болюх В.Ф., Олексенко С.В.

Национальный технический университет

«Харьковский политехнический институт», г. Харьков

Рассмотрен многосекционный линейный индукционно-динамический ускоритель (ЛИДУ) коаксиальной конфигурации, в котором якорь с исполнительным элементом линейно перемещается относительно индуктора сквозь его внутреннюю полость. Такая пролетная конфигурация ЛИДУ может эффективно использоваться для дополнительного ускорения якоря с исполнительным элементом, которые предварительно ускорены неэлектромагнитными силами, например химическими, пневматическими, гидравлическими и др. В ЛИДУ обеспечивается последовательное возбуждение по ходу движения якоря секций индуктора, распределенных в пространстве вдоль оси перемещения, секциями емкостного накопителя энергии.

Разработана компьютерная модель многосекционного ЛИДУ, которая учитывает взаимосвязанные электромагнитные, механические и тепловые процессы. С использованием метода Нелдера-Мида синтезированы параметры многосекционного ЛИДУ, обеспечивающего максимальную эффективность при минимальном уровне магнитных полей рассеяния.

Проведен анализ эффективности ЛИДУ при отсутствии наружного экрана, с использованием ферромагнитного экрана (ФЭ), выполненного из магнетодиэлектрика, и комбинированного ферромагнитно-электромагнитного экрана. Наименьшая скорость обеспечивается ускорителем без экрана, а наибольшая – при использовании ФЭ. В ЛИДУ без экрана уровень максимальных полей рассеяния 1,6 раза ниже, чем в односекционном ускорителе с ФЭ. При наличии ФЭ уровень полей рассеяния уменьшается в 2,3 раза, а при наличии комбинированного экрана – в 7,2 раза. В многосекционных ускорителях наибольшее значение магнитного поля возникает во время работы первой секции индуктора.

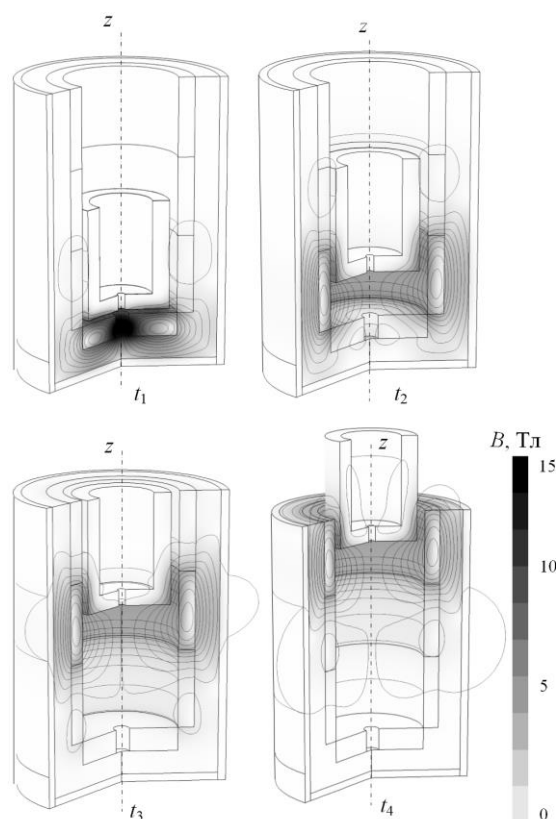


Рисунок – Распределение магнитных полей в ЛИДУ с комбинированным экраном в различные моменты времени