

Улучшение магнитопровода, достигаемое путем применения материалов с высоким относительным коэффициентом магнитной проницаемости  $\mu$  и уменьшением воздушных зазоров, ведет к уменьшению паразитных наводок. В тех случаях, когда трансформатор устанавливается так, что он может оказаться источником или приемником наводки, конструкция магнитопровода должна выбираться не только с точки зрения качества трансформатора, но с учетом экранирующих свойств магнитопровода. В частности, нужно учесть, что минимальное рассеивание имеют трансформаторы и дроссели с тороидальными сердечниками.

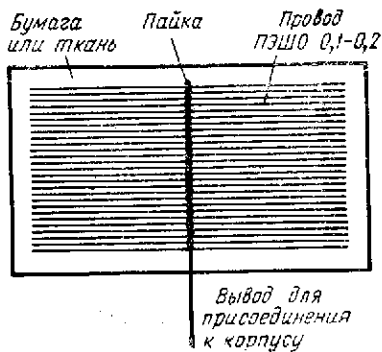


Рис. 2.27. Электростатический экран, пропускающий магнитное поле.

жет и не уменьшаться. Экранирование может ослаблять только внешнее поле трансформатора, сосредоточивая его в пределах экрана. Иногда, наоборот, экран может ухудшить параметры трансформатора, внося, например, в него дополнительные потери.

Для выбора материала экрана удобно пользоваться кривыми, снятыми экспериментально для частот от 50 до 4000 Гц (рис. 2.28) [14]. При снятии этих кривых трансформатор помещался во внешнее переменное магнитное поле и измерялась э. д. с.  $E_0$ , наводимая на одной из его обмоток при отсутствии экрана, и э. д. с.  $E_1$ , наводимая в той же обмотке при экранировании трансформатора медной, пермаллоевой или стальной прямоугольной коробкой. Под эффективностью экранирования принимается отношение этих э. д. с., выраженное в децибелах и равное  $20 \lg E_0/E_1$ .

На рис. 2.28 видно, что кремнистая сталь является плохим экраном для всего рассматриваемого диапазона частот. Выполняемые иногда из этого и других сортов стали с невысокой магнитной проницаемостью крышки и коробки для трансформаторов следует рассматривать не как экран, а как защиту трансформатора от механических повреждений.

Для трансформаторов и дросселей, работающих при частоте сети 50 Гц, отдельный медный или алюминиевый экран совершенно не эффективен. Несмотря на это, Н. И. Амосенко и Д. М. Мурын [24] применили алюминиевый короткозамкнутый виток из ленты толщиной 3 мм и шириной 65 мм для экранирования силового трансформатора в телевизорах. Такой виток надевался на среднюю часть трансформатора (рис. 2.29) и, по измерениям авторов, уменьшал магнитное поле рассеивания в месте расположения электронно-лучевой трубки на 12—16 дБ. Это расхождение результатов можно объяснить тем, что алюминиевый виток являлся вторым экраном после стального сердечника трансформатора. Поэтому здесь имелся

эффективность экранирования, дБ

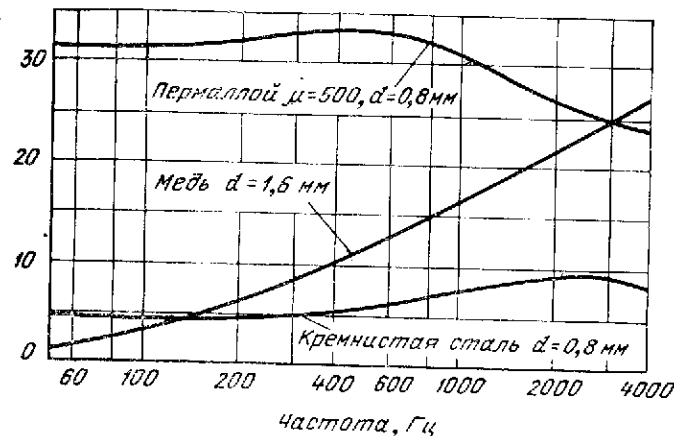


Рис. 2.28. Эффективность экранирования низких частот различными материалами.

двухслойный экран в комбинации сталь—алюминий, дающий повышенную эффективность экранирования, что показано ниже. Возможно, что алюминиевый виток действовал не на магнитное поле, а устранял паразитную емкостную связь обмоток трансформатора с электродами трубки, которую ошибочно сочли магнитной связью. В практике автора был подобный случай паразитной связи на частоте сети 400 Гц.

Во всем диапазоне низких частот 50—4000 Гц хорошо действует экран из пермаллоя и других специальных сортов ферромагнитных материалов с высокой магнитной проницаемостью  $\mu$  и малым удельным сопротивлением  $\rho$ . По результатам Густафсона [14] экранирующая коробка не должна плотно прилегать к сердечнику трансформатора. При зазоре примерно в 3 мм эффективность экранирования получается на 15 дБ выше. В такой конструкции имеется двойной экран: первым, внутренним экраном является сердечник трансформатора, а остаточное поле рассеивания экранируется наружной коробкой. Так же действуют многослойные экраны с воздушными зазорами, дающие высокую эффективность экранирования. Для постоянного магнитного поля (рис. 2.30) два concentрических цилиндра из ферромагнитного материала  $\mu=5000$  при неизменной суммар-

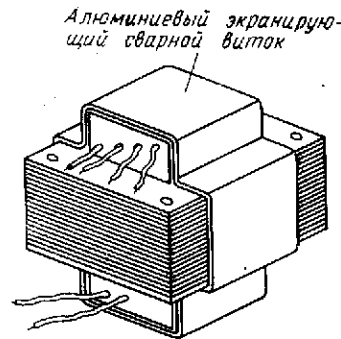


Рис. 2.29. Экранирование силового трансформатора короткозамкнутым алюминиевым витком.