

ния оболочки на частотах выше 10 МГц почти не наблюдается.

Прежде чем применить провода с экранирующими оплетками, необходимо учесть следующие их особенности, которые могут привести к нарушению нормальной работы прибора.

Наличие экранирующей оболочки резко увеличивает емкость провода на корпус, что большей частью нежелательно, за исключением случаев экранирования проводов питания, когда эта емкость, оказывается включенной параллельно емкости блокировочного конденсатора.

Экранированные провода громоздки, неудобны при монтаже и требуют предохранения от случайных соединений с другими деталями.

Длина экранированного участка должна быть меньше четверти длины самой короткой волны передаваемого по проводу спектра частот. Если это условие не соблюдается, то применение экра-

нированного провода нельзя рассматривать как введение дополнительной емкости. Тогда экранированный участок будет длинной коаксиальной линией, которая во избежание возникновения стоячих волн, могущих привести к искажению формы сигналов, должна быть нагружена на сопротивление, равное волновому.

Поэтому применение экранированных проводов всегда крайне нежелательно. В тех случаях, когда экранирование производится в пределах одного металлического кожуха, следует рассмотреть все возможные варианты устранения паразитных связей, прежде чем прибегнуть к экранированным проводам. При этом почти всегда найдется более выгодный вариант и можно будет обойтись без экранированных проводов.

Таким образом, экранированные провода, коаксиальные кабели и многожильные экранированные шланги с экранированными проводами внутри их следует применять в основном для соединения отдельных блоков и узлов друг с другом. В этом случае экранирование проводов позволяет:

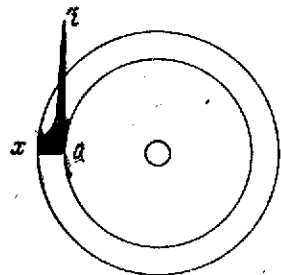


Рис. 2.22. Распределение плотности тока по экранирующей оболочке.

а) освободиться от взаимных паразитных наводок внутри устройства, состоящего из нескольких блоков;

б) защитить многоблочные устройства от паразитных наводок со стороны других приборов;

в) предохранить от паразитных наводок приборы, находящиеся в пространстве, окружающем многоблочное устройство.

Выполнение всех этих функций целиком зависит от качества присоединения экранирующих оплеток к корпусам соединяемых приборов.

Значительное уменьшение внешних полей можно получить, не прибегая к экранированным кабелям, применением двухпроводной линии, провода которой свиты в шнур или проложены параллельно на небольшом расстоянии. Такая линия действует хорошо, если по обоим проводам протекают в противоположные стороны одинаковые токи.

2.7. Экранирование высокочастотных катушек

При экранировании высокочастотных катушек приходится рассматривать не только полезный экранирующий эффект экрана, но и вредное его действие, заключающееся в увеличении потерь катушки и в уменьшении ее индуктивности. Рассматривая материал и конструкцию экрана с этой точки зрения, можно, не вдаваясь в подробности, установить, что вносимые им потери будут возрастать с увеличением удельного сопротивления ρ материала экрана и с уменьшением расстояния между экраном и экранируемой катушкой. Поэтому в тех случаях, когда эквивалентное затухание контура d_0 определяется в основном затуханием катушки и необходимо иметь малое затухание, следует избегать малых размеров экрана, а в качестве материала для него применять медь или алюминий.

Экранированию катушек посвящена обширная литература, список которой приведен в «Справочнике по радиотехнике» [2].

Не прибегая к подробному рассмотрению вопроса, можно удовлетворительно спроектировать экран для высокочастотной катушки и оценить действие его на катушку на основе следующих положений.

Экранирование можно осуществить применением цилиндрического экрана диаметром $D_{\text{эк}}$ или экрана квадратного сечения со стороной a (рис. 2.23). Если при этом длина экранов превышает длину намотки катушки, то оба типа экранов будут эквивалентны при соблюдении соотношения

$$D_{\text{эк}} = 1,2 a.$$

Толщина стенок экрана должна быть не меньше глубины проникновения $\chi_{0,01}$ (см. табл. 2.1).