

Для ясного понимания этой формулировки представим себе (рис. 2.1) некоторый высокочастотный генератор, питаемый от сети постоянного или переменного тока. Очевидно, что этот генератор будет излучать в окружающее пространство электромагнитную энергию. При этом излучающими элементами могут быть как отдельные детали самого генератора, так и цепь питания. Экранирование применяется тогда, когда требуется защитить внешнее по отношению к генератору пространство от

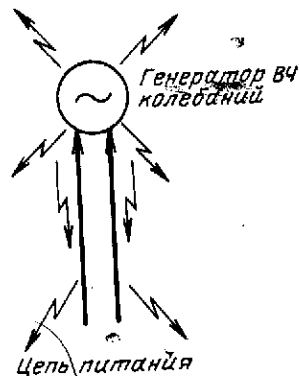


Рис. 2.1. Излучение генератора колебаний высокой частоты.

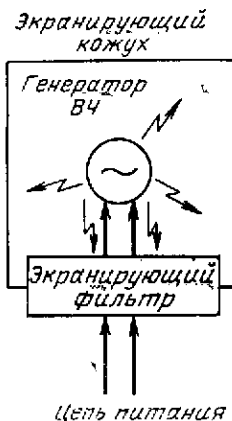


Рис. 2.2. Экранирование генератора высокочастотных колебаний.

электромагнитного поля, создаваемого генератором. Так, в примере, изображенном на рис. 2.2, электромагнитная энергия ограничивается с помощью экрана, состоящего из металлического кожуха и фильтрующей цепи. Из этих экранирующих деталей первая препятствует распространению энергии, излучаемой непосредственно деталями генератора, а вторая преграждает путь распространению энергии вдоль проводов питания.

Различают следующие четыре вида электромагнитных связей, которые могут возникнуть между двумя электрическими цепями, находящимися на некотором расстоянии друг от друга:

- через электрическое поле,
- через магнитное поле,
- через электромагнитное поле,
- через провода, соединяющие эти цепи.

Качество экранирования может быть различным. Некоторые сложные экраны могут дать «полное» экранирование, при котором за их пределами паразитное излучение генератора не может быть обнаружено известными способами, т. е. будет меньше уровня внутренних шумов обнаруживающих приборов. Такое полное экранирование применяется довольно редко, лишь в особо ответственной аппаратуре.

Очевидно, что полное экранирование может быть получено только подавлением всех четырех видов электромагнитных связей. В большинстве же случаев требования к эффективности экранирования могут быть сильно понижены и задачей экрана будет то или иное частичное ослабление электромагнитных связей между различными цепями прибора. В таком случае важно представлять себе, насколько один вид электромагнитной связи влияет больше другого, с тем чтобы подавить только те связи, которые имеют более существенное значение.

Напряженность ближних электрического и магнитного полей в свободном пространстве обратно пропорциональна квадрату расстояния от элемента, возбуждающего поле. Напряженность электромагнитного поля излучения обратно пропорциональна первой степени расстояния. Напряжение на конце проводной линии или волновода с увеличением расстояния падает весьма медленно, за исключением случая стоячих волн в линии, когда небольшие изменения расстояния могут приводить к значительному увеличению или уменьшению напряжения. Из этой зависимости различных видов связи от расстояния между экранируемыми цепями следует, что при малых расстояниях действуют все четыре вида связи, с увеличением расстояния в первую очередь исчезают связи через ближние электрическое и магнитное поля, во вторую очередь перестает влиять электромагнитное поле и на большом расстоянии влияет только связь по проводам и волноводам.

2.2. Принципы экранирования электрического поля

Как показано в § 1.2, в конструкции радиотехнического прибора имеется металлический корпус, или шасси, к которому присоединены различные точки схемы прибора. Такое соединение позволяет отсчитывать на-