

Действующая высота четвертьволнового вибратора $(h = \frac{\lambda}{4}; \frac{\beta h}{2} = \frac{2\pi}{\lambda} \cdot \frac{\lambda}{4} = \frac{\pi}{2})$

$$h_{\pi} = \frac{\lg(\beta h/2)}{\beta} = \frac{\lambda \lg \pi/4}{2\pi} = \frac{\lambda}{2\pi} \cdot \lg \pi/4$$

$\beta \approx 0.64$

Так как в данном случае $\frac{\lambda}{2\pi} = \frac{4h}{2\pi} = \frac{2h}{\pi}$, то можно сказать, что увеличение геометрической высоты заземленного вибратора от весьма малой величины до $\lambda/4$ сопровождается увеличением его действующей высоты от 0,5 до $2/\pi = 0.64$ его геометрической высоты.

Для симметричного вибратора величину h_{π} будем называть действующей длиной, поскольку такой вибратор может быть расположен не вертикально. Эталоны действующей длины симметричного и несимметричного вибраторов различные. Несимметричный вертикальный вибратор высотой h в совокупности со своим зеркальным изображением образует симметричный вибратор длиной $l = 2h$. Значит, действующая длина последнего в два раза больше, чем соответствующего несимметричного вибратора. Например, симметричному вибратору длиной $l \ll \lambda$ соответствует несимметричный вибратор высотой $h = l/2 \ll \lambda$ и для такого симметричного вибратора

$$h_{\pi} = 2 \left(\frac{h}{2} \right) = 2 \left(\frac{l}{4} \right) = \frac{l}{2}.$$

Аналогично, действующая длина полуволнового симметричного вибратора в два раза больше, чем четвертьволнового несимметричного вибратора:

$$h_{\pi} = 2 \left(\frac{\lambda}{2\pi} \right) = \frac{\lambda}{\pi}.$$

Заменяя λ на $2l$, убеждаемся, что действующая длина полуволнового вибратора составляет лишь $2/l \cdot \lambda = 0.64$.

Чтобы приблизить действующую длину (высоту) вибратора к геометрической, нужно получить как можно более равномерное распределение тока в излучающем проводе вибратора. Для этого на концах провода помещают большую емкость или, как говорят, создают емкостную нагрузку. С одним из таких вибраторов мы встречались: это диполь Герца, в котором равномерное распределение тока по длине обусловлено не только его длиной $l \ll \lambda$, но и емкостной нагрузкой в виде шаров на концах вибратора.

На рис. 2.14, а показан симметричный вибратор с емкостной нагрузкой в форме дисков, а на рис. 2.14, б — несимметричный вибратор с дополнительной емкостью относительно земли, образованной горизонтальными проводами длиной l_{π} . И в том, и в другом случае емкостная нагрузка позволяет получить на конце излучающего провода ток, не равный нулю, а это равнозначно удлинению

Вывод: 0,64C — эфф. часть провода излучающего (а оставшиеся 0,36C — емкость заземлителя и провода).

нию провода от l до l_0 (на рис. 2.14, а) и от h до h_0 (на рис. 2.14, б). Соответственно возрастает действующая длина (высота) вибратора h_{π} .

Кривая распределения тока, показанная на рис. 2.14, б, построена с учетом того, что этот ток имеет характер стоячих волн. Узел тока расположен на открытом конце C горизонтальных проводов.

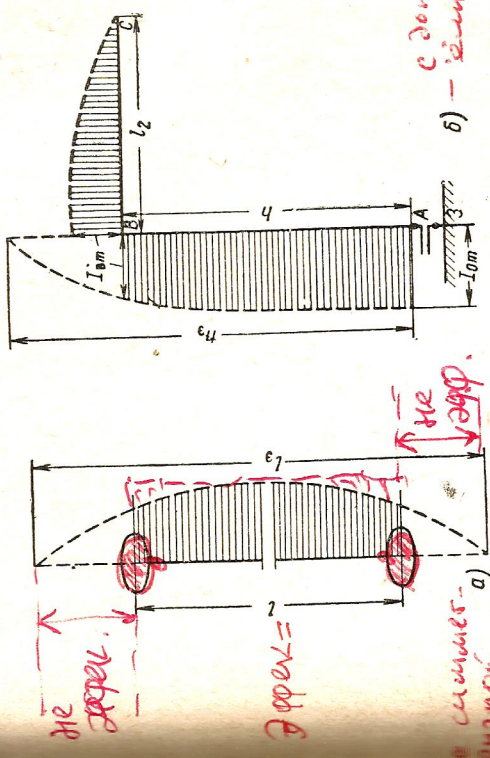


Рис. 2.14. Вибраторы с емкостной нагрузкой. (а), б) — с емкостью на концах; а) — симметричный, б) — несимметричный

8. Сопротивление излучения симметричного и несимметричного вибраторов

Как известно, сопротивление излучения элементарного вибратора (рис. 2.15, а) равно

$$R_Z = 800 \left(\frac{l}{\lambda} \right)^2. \quad (4)$$

Равномерное распределение тока по действующей длине h_{π} симметричного вибратора (рис. 2.15, б) позволяет определить для него сопротивление излучения по той же формуле, что и для элементарного вибратора. Следует лишь в формуле (4) заменить l на h_{π}

$$R_Z = 800 \left(\frac{h_{\pi}}{\lambda} \right)^2. \quad (24)$$