В этом выражении ε_0 — диэлектрическая проницаемость вакуума, K — диэлектрическая проницаемость материала между пластинами.

Эквивалентная схема конденсатора показана на рис. 13.7. Наиболее важной частью конденсатора является диэлектрик. Он характеризуется диэлектрическими потерями, сопротивлением и током утечки при приложении постоянного напряжения. Потери в диэлектрике представлены в виде параллельного резистора R_p.

Сопротивления проводников, контактов и пластин конденсатора представлены в виде резистора R_s. Его сопротивление остается относительно постоянным при изменении частоты. Индуктивность проводников и пластин конденсатора мала на низких частотах и в схеме представлена в виде L. Истинное значение емкости равно C.

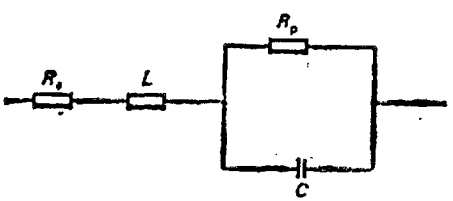


Рис. 13.7. Упрощенная эквивалентная схема конденсатора.

Рис. 13.7 позволяет определить полное сопротивление конденсатора, которое имеет вид

$$Z = R_s + \frac{R_p}{1+\omega^2 R_p^2 C^2} + j\frac{\omega L - \omega R_p^2 C + \omega^3 R_p^2 C^2 L}{1+\omega^2 R_p^2 C^2}. \qquad (13.14)$$

Действительная часть выражения (13.14) — это эквивалентное последовательное сопротивление (ЭПС). Его значение больше последовательного сопротивления R_s благодаря вкладу R_p. Этот второй член ЭПС зависит от частоты.

Схему, представленную на рис. 13.7, можно преобразовать в последовательную или параллельную схемы, изображенные на рис. 13.8. Резистор R_{ser} — это ЭПС последовательной схемы, а в параллельной схеме ему эквивалентен резистор R_{par}. Преобразование параметров последовательной и параллельной схем друг в друга можно осуществить с помощью выражений, приведенных на рис. 7.2, *б*. Поскольку D зависит от частоты, это преобразование справедливо для одной и той же частоты. Чем меньше значение D, т. е. чем ближе реальный конденсатор к идеальному, тем ближе друг к другу последовательная и параллельная схемы.