Энергия заряженного конденсатора. Для того чтобы зарядить конденсатор, нужно совершить работу по разделению положительных и отрицательных зарядов. Согласно закону сохранения энергии эта работа не пропадает, а идёт на увеличение энергии конденсатора. В том, что заряженный конденсатор обладает энергией, можно убедиться, если разрядить его через цепь, содержащую лампу накаливания, рассчитанную на напряжение в несколько вольт (рис. 14.44). При разрядке конденсатора лам­ па вспыхивает. Энергия конденсатора превращается в тепло и энергию излучения.

Выведем формулу для энергии плоского конденсатора.

Напряжённость поля, созданного зарядом одной из пластин, равна Е/ 2, где Е - напряжённость поля в конденсаторе. В однородном поле одной пластины находится заряд q, распределённый по поверхности другой пластины (рис. 14.45). Согласно формуле (14.14) потенциальная энергия заряда в однородном поле равна, где q - заряд конденсатора, а d - расстояние между пластинами.

Так как Ed = И, где И - разность потенциалов между обкладками конденсатора, то его энергия равна.

Если заряд на пластинах остаётся постоянным, при сближении пластин поле совершает положительную работу.

При этом энергия электрического поля уменьшается.

Заменив в формуле (14.25) разность потенциалов или заряд с помощью выражения (14.22) для электроёмкости конденсатора, получим.

Можно доказать, что эти формулы справедливы для любого конденсатора, а не только для плоского.

Энергия электрического поля. Согласно теории близкодействия вся энергия взаимодействия заряженных тел сконцентрирована в электрическом поле этих тел. Значит, энергия может быть выражена через основную характеристику поля - напряжённость.

Так как напряжённость электрического поля прямо пропорциональна разности потенциалов, то для энергии можно записать формулу.

Энергия конденсатора прямо пропорциональна квадрату напряжённости электрического поля внутри его: w - Е.

Применение конденсаторов. Зависимость электроёмкости конденсатора от расстояния между его пластинами используется при создании одного из типов клавиатур компьютера. На тыльной стороне каждой клавиши располагается одна пластина конденсатора, а на плате, расположенной под клавишами, - другая. Нажатие клавиши изменяет ёмкость конденсатора. Электронная схема, подключённая к этому конденсатору, преобразует сиг­ нал в соответствующий код, передаваемый в компьютер.

Энергия конденсатора обычно не очень велика - не более сотен джоулей. К тому же она не сохраняется долго из-за неизбежной утечки заряда. Поэтому заряженные конденсаторы не могут заменить, например, аккумуляторы в качестве источников электрической энергии. Но это совсем не означает, что конденсаторы как накопители энергии не получили практического применения. Конденсаторы могут накапливать энергию более или менее длительное время, а при разрядке через цепь с малым сопротивлением они отдают энергию почти мгновенно. Именно это свойство широко используют на практике. Лампа-вспышка, применяемая в фотографии, питается электрическим то­ ком разряда конденсатора, заряжаемого предварительно специальной батареей. Возбуждение квантовых источников света - лазеров осуществляется с помощью газоразрядной трубки, вспышка которой происходит при разрядке батареи конденсаторов большой электроёмкости. Однако основное применение конденсаторы находят в радиотехнике.