

П'ЄЗОЕЛЕКТРИЧНИЙ ЕФЕКТ

У кристалічних діелектриках поляризація може виникнути за відсутності електричного поля при деформації. Це явище дістало назву *п'єзоелектричного ефекту* (п'єзоефекту).

Розрізняють *поперечний* п'єзоефект (рис. 3.1) і *подовжній* (рис. 3.2). Стрілки показують сили, що діють на кристал. При зміні деформації, наприклад при переході від стискання до розтягування, зміниться і знак виникаючих поляризаційних зарядів.

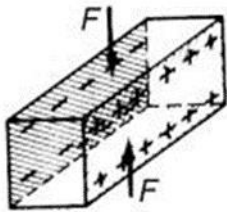


Рис 3.1

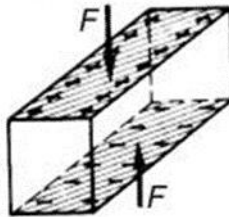


Рис 3.2

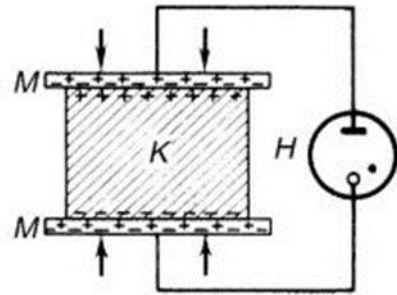
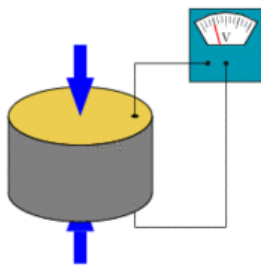


Рис 3.3



П'єзоелектричний ефект обумовлений деформацією елементарних кристалічних осередків і зрушенням підґраток один відносно одного при механічних деформаціях. Поляризованість при невеликих механічних деформаціях пропорційна їх величині. П'єзоефект виникає в кварці, сегнетовій солі і інших кристалах, в яких елементарний осередок ґрат не має центру симетрії.

Для демонстрації п'єзоефекту можна використати установку, схема якої зображено на рис. 3.3. До кристала **K**, що має п'єзоелектричні властивості, прикладені металеві пластини **M**, які замкнуті через неонову лампу **H**. Ця лампа споживає невеликої сили струм і спалахує при певній напрузі, тобто є своєрідним індикатором напруги.

При ударі(деформації) по кристалу з'являється напруга на його гранях, тобто і на металевих пластинах, і неонові лампа спалахує.

Разом з розглянутим прямим п'єзоелектричним ефектом спостерігається і зворотний п'єзоефект: при накладенні на кристали електричного поля останні деформуються.

Обидва п'єзоефекти - прямий і зворотний - застосовують в тих випадках, коли необхідно перетворити механічну величину в електричну, або навпаки.

Так, прямий п'єзоефект використовують в медицині - в датчиках для реєстрації пульсу, в техніці - в адаптерах, мікрофонах і для виміру вібрацій, а зворотний п'єзоефект - для створення механічних коливсдвиговихі хвиль ультразвукової частоти.

Істотний п'єзоефект виникає в кістковій тканині за наявності зсувних деформацій.

Причина ефекту - деформація колагену - основного білку сполучної тканини. Тому п'єзоелектричні властивості мають також сухожилля і шкіра. При нормальному функціональному навантаженні, а також за відсутності дефектів у будові кістки в ній існують тільки деформації стискування-розтягування і п'єзоефект відсутній. Коли щось ненормальне і виникає зсувна деформація, виникає п'єзоефект. Він робить вплив на процеси руйнування і творення, що на постійно йдуть в кістці, і сприяє тому, щоб зникло зрушення(міняється архітектура і навіть форма кістки). Вказують два можливі механізми дії п'єзоефекту : а) електричне поле змінює активність клітин, що продукують колаген, і б) електричне поле бере участь в укладанні макромолекул. Дослідженням цього питання займався В.Ф. Чепель.