

УДК: 537.8 (07) (043)

Якубів П. ст. гр. СН – 21

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ КОНТАКТНОЇ РІЗНИЦІ ПОТЕНЦІАЛІВ МІЖ МЕТАЛАМИ ТА ДІЕЛЕКТРИКАМИ НА ОСНОВІ СИСТЕМИ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ФІЗИЧНИХ ПОНЯТЬ

Науковий керівник: к.п.н., доцент Кульчицький В. І.

На електронний газ поблизу поверхні твердого тіла діють кулонівські сили, які намагаються захопити електрони всередину тіла. Тому при наближенні поверхонь двох тіл настільки, щоб у проміжку між ними відбулось перекриття шарів електронного газу, тіла починають обмінюватися електронами.

Оскільки кулонівські сили, які захоплюють електрон у тверде тіло, більші у тіла, яке має більшу роботу виходу, то після наближення поверхонь починається перехід електронів від тіла з меншою роботою виходу до тіла із більшою роботою виходу, у результаті чого перше тіло буде заряджатися додатним зарядом, а друге - від'ємним. Електричне поле, яке виникає внаслідок цього між поверхнями тіл, протидіє руху електронів, у результаті якого воно виникає. Напруженість цього поля досягає визначеного значення і подальший перехід електронів від одного тіла до іншого припиняється та встановлюється рівновага. Поверхні виявляються зарядженими протилежними за знаком але рівними за абсолютним значенням зарядами. Між поверхнями, як між обкладками конденсатора, встановлюється контактна різниця потенціалів.

Схеми утворення контактної різниці потенціалів між двома металами, між металом і діелектриком, та між двома діелектриками (рис. 1) показують відмінність в утворенні контактної різниці потенціалів між двома металами та між металом і діелектриком: Електричне поле не проникає всередину металу, але проникає на невелику глибину у діелектрику (на рис. 1 глибина проникнення позначена d_1 і d_2). Тому у діелектриків падіння потенціалу відбувається не тільки між поверхнями, але і частково у тонкому шарі всередині діелектрика поблизу його поверхні.

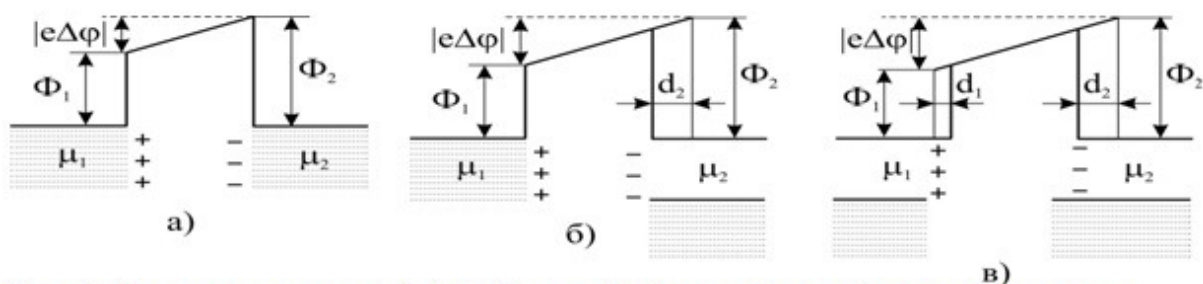


Рис. 1. Утворення контактної різниці потенціалів у проміжку між поверхнями метал-метал (а), метал-діелектрик (б), діелектрик-діелектрик (в)

Як видно із рис. 1, різниця між енергіями верхніх точок дорівнює $\Phi_2 - \Phi_1$ і тому контактна різниця потенціалів між поверхнями тіл, що перебувають в електронній рівновазі, задається формулою: $|\Delta\phi| = |\Phi_2 - \Phi_1|/|e|$. Термоелектронна робота виходу Φ зв'язана з енергією μ рівня Фермі співвідношенням: $\Phi = E_0 - \mu$, де E_0 – енергія електрона, що перебуває у спокої за межами провідника у вакуумі. На основі контактної різниці потенціалів пояснюється процес електризації тіл.