

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України
Державний вищий навчальний заклад
«Національний гірничий університет»

Методичні вказівки
до лабораторної роботи
№ 3.43

ВИВЧЕННЯ РОБОТИ ДВОХЕЛЕКТРОДНОЇ ЛАМПИ

м. Дніпропетровськ
2011

Матеріали методичного забезпечення дисципліни “Фізика” для студентів усіх спеціальностей. / Укладачі: А.В. Чернай, Л.І. Барташевська, А.С. Зайцев, В.М. Мандрікевич, – Д.: НГУ, 2007.– 43 с.

Укладачі:

Кандидати фіз.-мат. наук

Л.І. Барташевська;

А.С. Зайцев.

Старші викладачі

В.М. Мандрікевич;

Т.В. Морозова.

Д-р фіз.-мат. наук, професор

А.В. Чернай.

Усі укладачі приймали участь в розробці методичних вказівок до лабораторних робіт та удосконаленні їх макетів.

Затверджено методичною комісією з напряму підготовки 8.092204 №3 від 19.12.11 р. за поданням кафедри фізики (протокол № 4 від 6.12 2011 р.)

Відповідальний за випуск: завідувач кафедрою фізики, канд.фіз.-мат., наук, проф. І.П. Гаркуша.

Вивчення роботи двохелектродної лампи

Прилади і приладдя: макет лабораторної установки.

Мета роботи: 1) зняття температурної характеристики діода; 2) зняття анодної характеристики діода.

Опис приладу і теоретичні відомості

Явище термоелектронної емісії полягає у випромінюванні електронів розжареними металами. У процесі хаотичного руху всередині металу деякі електрони одержують кінетичну енергію більшу ніж робота виходу електронів з металу.

Такі електрони емітують з металу та утворюють навколо нього електронну хмарку. Емісія електронів зростає з підвищенням температури металу.

Якщо розжарений метал зробити катодом вакуумної трубки (це означає, що на нього подають негативний потенціал), а на анод подати позитивний потенціал, то в трубці буде протікати термоелектронний струм. Така двохелектродна вакуумна трубка має назву діод (рис.1). Електричне поле між катодом K та анодом A відтягує електрони до A , електронна хмарка розсіюється й утворюються умови для подальшої емісії електронів з металу.

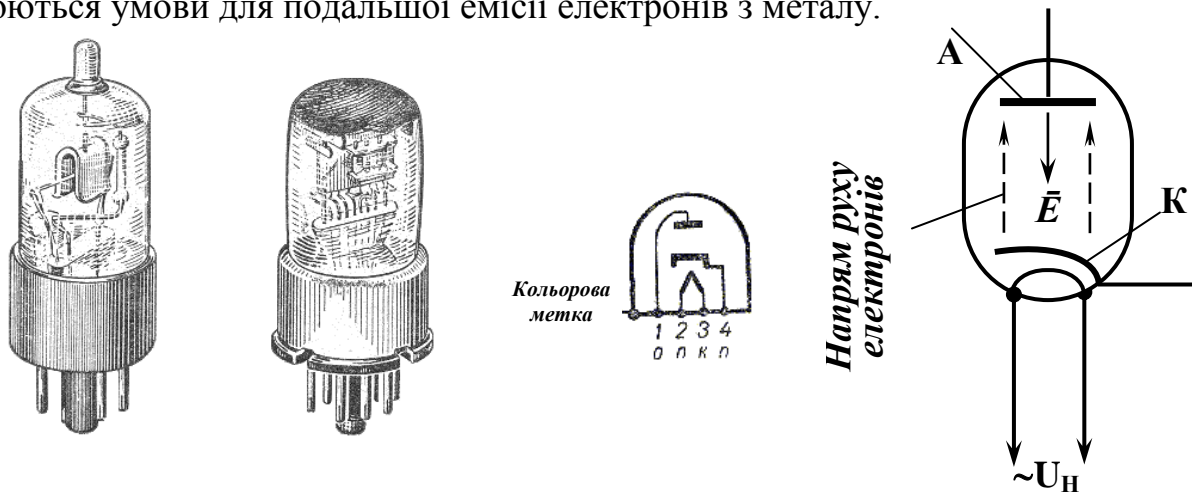


Рис.1

Якщо між катодом і анодом створити електричне поле так, щоб позитивний полюс батареї був з'єднаний з анодом, а негативний (з катодом) та міліамперметр, увімкнений послідовно з діодом, покаже струм (рис. 2). Якщо катод холодний, то з подачею напруги на анод струму в колі не буде. Це пояснюється тим, що досить розряджений газ усередині діода (вакуум) не містить заряджених частинок. При такій умові електропровідність діода дорівнює нулю.

Залежність сили струму від напруги (анодна або вольт-амперна характеристика діода) має нелінійний характер, тобто закон Ома для вакуумного діода не виконується. При збільшенні анодної напруги сила струму (при $T_{\text{катода}} = \text{const}$) досягає максимуму, який називають струмом насичення.

Вимірювання

I. Зняття температурної характеристики діода

Температура катода зростає зі збільшенням напруги розжарювання U_H , тому будемо досліджувати залежність сили анодного струму I_a від напруги на нитці розжарювання катода U_H .

$$I_a = f(U_H).$$

1. Зібрати схему згідно з рис. 2.

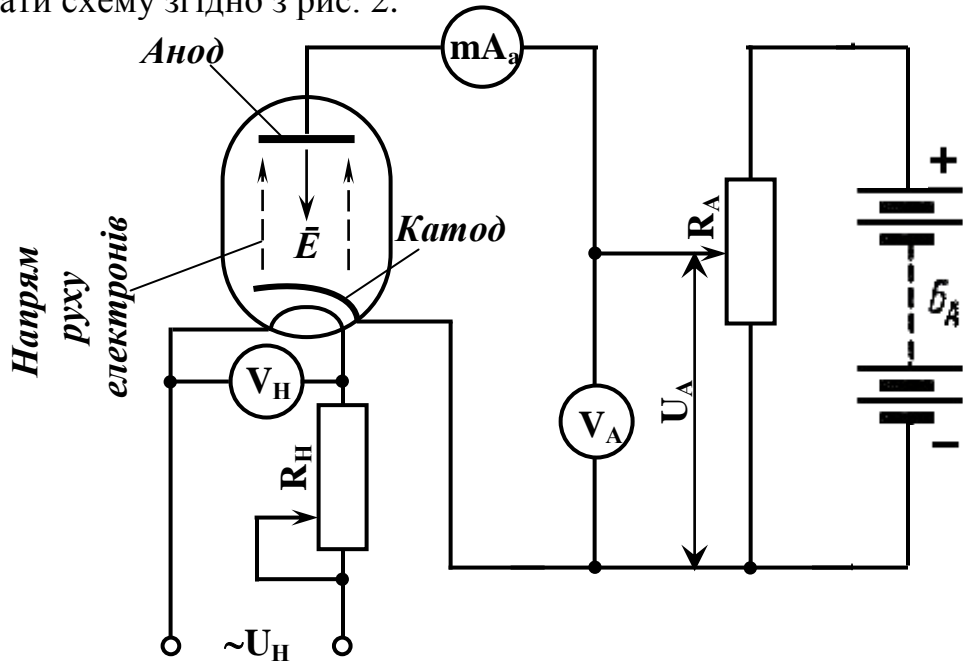


Рис. 2

2. Потенціометром установити анодну напругу 20 В.
3. За допомогою реостата розжарювання R_f змінювати напругу U_H через 0.2 В, кожний раз визначаючи сталі значення струму I_a .
4. Результати вимірів занести в табл.1 $I_a = f(U_H)$, (табл. 1).

5. Повторити пп. 3, 4 для $U_a = 30$ В.

6. За даними таблиці побудувати залежність

$$I_a = f(U_H), \text{ при } U_a=30\text{В та } 20\text{В.}$$

Обидві криві будуються в одній системі координат (рис. 3).

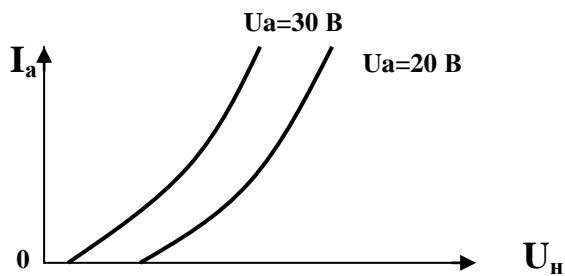


Рис. 3

II. Зняття анодної характеристики

1. Для зняття анодної характеристики необхідно скористатися попередньою схемою (рис. 2).

2. Установити напругу розжарювання U_{H1} .
3. Підвищуючи щоразу анодну напругу U_a на 5 В, вимірювати анодний струм I_a .
4. Результати вимірів записати в табл.2.
5. Повторити пп. 3, 4 для U_{H2} .
6. За даними таблиці побудувати залежність $I_a = f(U_a)$ при U_{H1} та U_{H2}

Обидві криві будуються в одній системі координат (рис. 4).

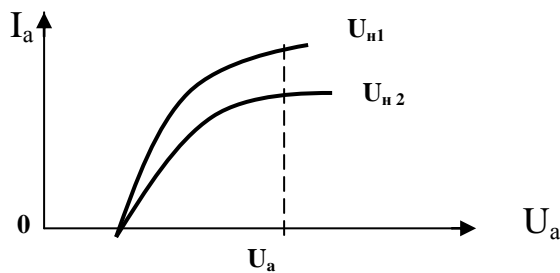


Рис. 4

Таблиця 1

№ виміру	$U_a = 20 \text{ В}$		$U_a = 30 \text{ В}$	
	U_H	I_a	U_H	I_a
1				
...				
...				
10				

Таблиця 2

№ виміру	$U_H =$		$U_H =$	
	U_a	I_a	U_a	I_a
1				
...				
...				
10				

Контрольні питання

1. Від чого залежить сила струму насичення?
2. Чому для роботи електронних ламп необхідний високий вакуум?

Література

1. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики. – К.:Техніка, 2001. – Т.2, розд.2.
2. Савельєв И.В. Курс общей физики.– М.: Наука, 1997.- Т.2, 4.1, гл.5.