

ІДЕНТИФІКАЦІЯ СТРУКТУРНИХ ДЕФЕКТІВ ЕКОНОМІКИ

Петренко С.В.,

кандидат технічних наук,

Національний транспортний університет, Київ, Україна

petrenko@net.ua

Педченко О.С.,

Харківська національна академія міського господарства,

Харків, Україна

pedchenko@net.ua

IDENTIFICATION OF ECONOMIC STRUCTURAL DEFECTS

Petrenko S.V.,

Ph.D., National Transport University,

Kyiv, Ukraine

petrenko@net.ua

Pedchenko O.S.,

Kharkiv National Academy of Municipal Economy,

Kharkiv, Ukraine

pedchenko@net.ua

Анотація

В статті запропоновано підхід, що до ідентифікації впливу структурних дефектів на електричні характеристики фотоперетворювачів у кремнії та удосконалено методику дослідження *p-n* переходів.

Об'єкт дослідження – пластини кремнію, на яких виготовлені фотоперетворювачі.

Мета роботи – визначення впливу структурних дефектів у кремнії на електричні характеристики фотоперетворювачів і пошук оптимальної методики дослідження *p-n* переходів.

Метод дослідження – статистичний аналіз електричних характеристик.

Дефекти, що найбільше погіршують коефіцієнт корисної дії фотоперетворювачів, це: включення другої фази, дефекти упаковки, дислокації з густиною, що перевищує 0, 005 г/см. Встановлено, що пластини фотоперетворювачів з високим значенням коефіцієнта корисної дії мають хорошу структуру; показано, що домішкові хмари і преципітати не чинять такого шкідливого впливу на електричні властивості фотоперетворювачів; виявлено, що виділення другої фази, дефекти упаковки, велике забруднення кремнієвих пластин неконтрольованими домішками погіршують електричні характеристики фотоперетворювачів; показано, що візуалізація *p-n* переходів може бути здійснена в режимі вторинної електронної емісії; запропонована оптимальна методика використання растрового електронного мікроскопа для візуалізації *p-n* переходу, його профілю, структурних дефектів.

Результати статті можуть бути упроваджені в технології виробництва кремнієвих пластин, що застосовуються в сонячних батареях.

Прогнозні припущення щодо розвитку об'єкта дослідження – пошук оптимальної технології виробництва пластин без дефектів.

Ключові слова: кремній, пластини, фотоперетворювачі, дефекти, візуалізація *p-n* переходу.

ABSTRACT

The paper proposes approach to identify the influence of structural defects on the electrical characteristics in silicon solar cells and the methodology for the study of the *p-n* junction.

Object of the study – silicon wafers, which are made of solar cells.

Purpose of the study– to determine the influence of structural defects in silicon on the electrical characteristics of solar cells and the search for optimal methods study of the *p-n* junction.

Method of the study – statistical analysis of the electrical characteristics.

The inclusion of the second phase, stacking faults, dislocations with a density greater than 0, 005 g / cm are defects that most aggravate coefficient of efficiency of solar cells. It was found that plate solar cells with high efficiency values have good structure, it is shown that impurity clouds and precipitates not commit such harmful effects on the electrical properties of solar cells, it was found that the allocation of the second phase, stacking faults, large pollution of silicon wafers with uncontrollable impurities degrade the electrical characteristics of solar cells and it was shown that visualization of the *p-n* junction can be made by using the secondary electron emission; optimum method of using scanning electron microscopy to visualize the *p-n* junction, his account of structural defects was proposed.

The results of the article can be incorporated into the production technology of silicon wafers used in solar batteries.

Forecast assumptions about the object of study - the search for optimal production technology wafer without defects.

KEYWORDS: SILICON, WAFERS, SOLAR CELLS, DEFECTS, VISUALIZATION *p-n* JUNCTION.

Постановка проблеми.

В сучасних умовах ...

Величина u описується залежністю

$$u = \frac{v}{k} (H)_1 - (H)_2 - \left(\xi_0 + \frac{mv^2}{k} \right) \frac{G - G - \xi (H)_2 - (H)_2}{k(q^2 - \xi_0^2) - m\xi_0 v^2}, \quad (1)$$

де ...

Нехай задане зображення з постійною інтенсивністю, яке містить окремі віддалені один від одного

пікселі з відмінною від фону інтенсивністю. Ці точки можуть бути виявлені маскою, показаною на рис. 1.

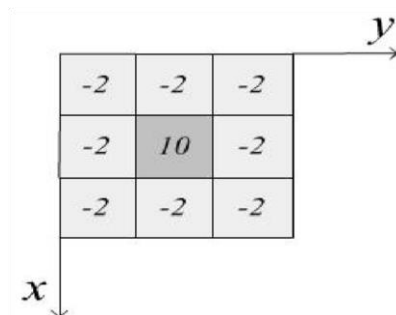


Рисунок 1 – Маска для виявлення окремих точок, відмінних від постійного фону

Таблиця 1 – Характеристики та показники довговічності різних видів асфальтобетону

Види асфальтобетонів	Параметри функції довговічності		Міцність на розтяг при згині, $R_{зг}$, МПа
	$b\tau$	$B\tau$	
Асфальтобетон типу Г на бітумі	5,24	753	9,87
ЩМА на бітумі марки БНД 90/130	6,70	511	14,5

За допомогою сформованої моделі можна аналізувати вплив зміни значень показників, що характеризують.....

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Авраменко В.М. Деякі області ефективного використання надпровідних індуктивних накопичувачів енергії (НПН) в енергетичних системах України / В.М. Авраменко, Ю.В. Арістов, Ю.М. Васецький, І.Л. Мазуренко, П.О. Черненко // Технічна електродинаміка. – 2008. – №3. – С. 43–48.

...

8. Велихов Е.П. Импульсные источники энергии для исследовательских термоядерных установок и реакторов / Е.П. Велихов, В.А. Глухих // Физика и техника мощных импульсных систем. – М. :

Энергоатомиздат, 1987. – С. 3–20.

REFERENCES

1. Avramenko V.M., Aristov Yu.V., Vasetskii Yu.M., Mazurenko I.L., Cherenko P.O. Some fields of effective use of superconducting magnetic energy storage (SMES) in power systems of Ukraine. *Tekhnichna elektrodynamika*.

2008. No. 3. P. 43 – 48. (Ukr)

...

8. Velikhov E.P., Glukhikh V.A. Pulse energy sources for research fusion devices and reactors. *Fizika i tekhnika*

impulsnykh sistem. Moskva: Energoatomizdat, 1987. P. 3–20. (Rus)