

ИДЕНТИФИКАЦИЯ СТРУКТУРНЫХ ДЕФЕКТОВ ЭКОНОМИКИ

Петренко С.В.,

кандидат технических наук,

Национальный транспортный университет,

Киев, Украина

petrenko@net.ua

Педченко О.С.,

Харковская национальная академия городского хозяйства,

Харьков, Украина

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

Аннотация.

В статье предложен подход, к идентификации влияния структурных дефектов на электрические характеристики фотопреобразователей в кремнии и усовершенствована методика исследования $p-n$ переходов. Объект исследования – пластины кремния, на которых изготовлены фотопреобразователи.

Цель работы – определение влияния структурных дефектов в кремнии на электрические характеристики фотопреобразователей и поиск оптимальной методики исследования $p-n$ переходов.

Метод исследования – статистический анализ электрических характеристик.

Дефекты, которые наиболее ухудшают коэффициент полезного действия фотопреобразователей, это:

включения второй фазы, дефекты упаковки, дислокации с плотностью, превышающей 0,005 г / см. Установлено, что пластины фотопреобразователей с высоким значением коэффициента полезного действия имеют хорошую структуру; показано, что облака примесей и преципитаты не оказывают такого вредного влияния на электрические свойства фотопреобразователей; обнаружено, что выделения второй фазы, дефекты упаковки, большое загрязнение кремниевых пластин неконтролируемыми примесями ухудшают электрические характеристики фотопреобразователей; показано, что визуализация *p-n* переходов может быть осуществлена в режиме вторичной электронной эмиссии; предложена оптимальная методика использования растрового электронного микроскопа для визуализации *p-n* перехода, его профиля, структурных дефектов.

Результаты статьи могут быть внедрены в технологии производства кремниевых пластин, применяемых в солнечных батареях.

Прогнозные предположения о развитии объекта исследования – поиск оптимальной технологии производства пластин без дефектов.

Ключевые слова: кремний, пластины, фотопреобразователи, дефекты, визуализация *p-n* перехода.

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 проблемы.

В современных условиях ...

Величина u описывается зависимостью

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

где ...

Пусть заданное изображение с постоянной интенсивностью, которое содержит отдельные удаленные друг от друга пиксели с отличной от фона интенсивностью. Эти точки могут быть обнаружены маской, показанной на рис. 1.

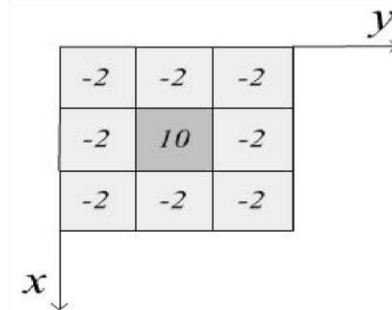


Рисунок 1 – Маска для виявлення окремих точок, відмінних від постійного фону

Таблица 1 - Характеристики и показатели долговечности различных видов асфальтобетона

Виды асфальтобетонов	Параметры функции долговечности		Прочность на растяжение при изгибе, R_{32} , МПа
	$b\tau$	$B\tau$,	
Асфальтобетон типа Г на битуме	5,24	753	9,87
ЩМА на битуме марки БНД 90/130	6,70	511	14,5

С помощью сформированной модели можно анализировать влияние изменения значений показателей, характеризует

ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

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., Chernenko 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)