

## К ВОПРОСУ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ СОЛНЕЧНЫХ МОДУЛЕЙ

И. М. КИРПИЧНИКОВА<sup>1</sup>, д.т.н., профессор  
В. А. СЕРОВ<sup>2</sup>, инженер

<sup>1</sup> ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (НИУ)», 454080, Россия, г. Челябинск, пр-т Ленина, 76

<sup>2</sup> ПАО НПФ Челябинский часовой завод «Молния», 454091, РФ, г. Челябинск, ул. Цвиллинга, 25

**Аннотация.** В статье проведен анализ причин, приводящих к деградации солнечных модулей, основными из которых являются перегрев поверхностей и их загрязнение. Загрязнения и затенения поверхности модулей также значительно влияют на генерацию энергии и могут снизить ее до минимума. Основными загрязнителями являются пылевые осадки (мягкие и жесткие), определяемые месторасположением, способом установки фотоэлектрических модулей и видом загрязнителей. Предложено использовать электрические свойства пылевых частиц при их осаждении для создания устройства, предотвращающего запыление поверхности модуля. Рассмотрены силы электрического поля, действующие на частицу, установлено, что основной из них является сила, обусловленная неравномерностью распределения напряженности поля. На основе расчетов, определено значение этой силы и выведено уравнение скорости дрейфа частиц на электроды устройства защиты.

**Ключевые слова:** фотоэлектрические модули, деградация, загрязнение и очистка модулей, предотвращение запыления

## ON THE ISSUE OF SOLVING THE PROBLEM OF POLLUTION OF SOLAR MODULES

I. M. KIRPICHNIKOVA<sup>1</sup>, Doctor of Technical Sciences  
V. A. SEROV<sup>2</sup>, Engineer

<sup>1</sup> South Ural State University, 76 Lenin Ave., Chelyabinsk, 454080, Russia

<sup>2</sup> PJSC NPP Chelyabinsk Watch Factory "Molniya", 454091, Russian Federation, Chelyabinsk, Zwilling str., 25

**Abstract.** The paper analyzes the causes leading to the degradation of solar modules, the main ones being overheating of the surfaces and their pollution. Contamination and shading of module surfaces also significantly affect the energy generation and can reduce it to a minimum. The main pollutants are dust deposition (soft and hard), determined by the location, the way of installation of PV modules and the type of pollutants. It is proposed to use the electrical properties of dust particles during their deposition to create a device preventing dusting of the module surface. The forces of electric field acting on the particle are considered, it is established that the main of them is the force caused by non-uniformity of field strength distribution. On the basis of calculations, the value of this force is determined and the equation of the particle drift velocity to the electrodes of the protection device is derived.

**Key words:** photovoltaic modules, degradation, contamination and cleaning of modules, dust prevention