

## **ОТЗЫВ**

официального оппонента на диссертацию Юзиковой Валерии Вячеславовны, выполненную на тему «Обеспечение эффективной работы солнечных модулей с разработкой высоковольтных устройств защиты от загрязнений», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.5. Энергетические системы и комплексы

### **Актуальность темы диссертации**

Развитие современных способов защиты солнечных модулей от загрязнений, затенений и дальнейшей деградации, вызывает интерес как у ученых, так и у представителей организаций, эксплуатирующих фотоэлектрические станции. Диссертационная работа Юзиковой Валерии Вячеславовны посвящена актуальной теме и призвана решить проблему снижения генерации солнечными модулями из-за загрязнения их поверхности.

Решение поставленной проблемы затенения поверхности солнечных модулей пылевыми частицами заключается в разработке высоковольтного устройства, предотвращающего такое затенение.

Для создания конструктивного решения был проведен теоретический анализ уже существующих способов очистки поверхности солнечных модулей, после проведения морфологического анализа была разработана схема устройства защиты солнечных модулей от загрязнений и разработан действующий прототип для экспериментальных исследований. Инновационное устройство было внедрено на действующем предприятии, проведенные исследования устройства подтвердили теоретические положения об эффективности его использования.

### **Структура, содержание и объем диссертации**

Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы из 94 наименований. Общий объем диссертации составляет 133 страницы основного текста, диссертация содержит 42 рисунка, 5 таблиц и 17 страниц приложений.

## **Научная новизна**

Предложен новый способ предотвращения загрязнения поверхности солнечного модуля пылевыми частицами, основанный на исследовании электрических свойств пыли и параметров электрического поля высокого напряжения.

Разработан прототип высоковольтного устройства защиты поверхности солнечных модулей от пылевых загрязнений. Новизна технического решения подтверждена патентом на полезную модель.

Разработана методика расчета эффективности улавливания пылевых частиц высоковольтным устройством.

## **Практическая значимость**

Методика расчета конструктивных и режимных параметров устройства и эффективности его работы могут быть использованы предприятиями для производства устройств защиты солнечных модулей от пылевых загрязнений в рамках промышленного производства.

Полученные автором результаты могут быть применены не только в регионе исследования, но и во всех областях и странах, где существует проблема запыления поверхности солнечных модулей различными загрязнениями.

## **Соответствие научной специальности**

Тема диссертационного исследования и его содержание соответствует пунктам 2, 3 и 4 паспорта специальности 2.4.5. Энергетические системы и комплексы. Содержание автореферата полностью соответствует содержанию диссертации и отражает ключевые результаты работы.

## **Апробации результатов исследований и научных публикаций**

Автором опубликовано 18 работ, 8 из которых в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, а также патент РФ на устройство для предотвращения загрязнений и деградации солнечных модулей.

## **Степень обоснованности научных положений и выводов**

Представленная к защите диссертация направлена на совершенствование работы солнечных энергоустановок. В диссертации приведены основные

результаты разработки этой темы в литературных источниках. Проведен тщательный анализ отечественной и зарубежной литературы.

Для проверки адекватности разработанного устройства защиты солнечных модулей от пылевых загрязнений были проведены экспериментальные исследования на территории действующего промышленного предприятия, что может свидетельствовать о верности полученных результатов. Достоверность научных положений, результатов и выводов также обосновываются корректностью постановки задач, применением математического аппарата и методик экспериментов.

### **Замечания по диссертационной работе**

1. Автор утверждает, что разработанное устройство защиты солнечных модулей от пылевых загрязнений является эффективным, но для достоверности полученных результатов и подтверждения его эффективности также необходимо провести математическое моделирование в специализированных компьютерных программах.

2. Автором детально рассмотрены именно пылевые загрязнения, которые могут снизить эффективность работы солнечных модулей в условиях умеренного или жаркого климата, но не рассмотрены такие климатические условия, при которых затенение будет создавать, например, снежный покров на поверхности солнечного модуля. Эффективно ли будет устройство при данных условиях?

3. Автор произвел расчет экономической эффективности разработанного устройства и срок его окупаемости при выбранных режимных и конструктивных параметрах на территории конкретного предприятия (ООО «ДИМАНД»), при этом целесообразно также было бы произвести расчет эффективности для частного дома и крупной СЭС, поскольку автор рекомендует в дальнейшем использовать устройство и на таких объектах.

4. Для оценки эффективности работы предложенной системы необходимо понять какой процент площади солнечного модуля затеняют электроды и на сколько процентов снижается эффективность работы солнечного модуля.

5. Насколько электроды устойчивы к воздействию внешних атмосферных

воздействий (например, к граду)? И как часто нужно производить очистку электродов от загрязнений?

### **Общая оценка работы**

Диссертация Юзиковой В.В. представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, в которой содержатся научно-обоснованные решения поставленных вопросов, представлена научная и практическая новизна, подтверждена достоверность выводов, положений и результатов работы.

Диссертация логически выстроена, в тексте имеются ссылки на использованные источники и все необходимые иллюстрации и пояснения.

Содержание автореферата полностью соответствует содержанию диссертации и паспорту специальности 2.4.5. Энергетические системы и комплексы.

### **Заключение**

Диссертация Юзиковой Валерии Вячеславовны «Обеспечение эффективной работы солнечных модулей с разработкой высоковольтных устройств защиты от загрязнений», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.5 Энергетические системы и комплексы, отвечает требованиям п.9 Положения о присуждении ученых степеней в УрФУ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а соискатель Юзикова Валерия Вячеславовна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.5. Энергетические системы и комплексы.

Кандидат технических наук, технический директор ООО «Инсмартавтоматика»

Сироткин Евгений Анатольевич

«13» марта 2024 г.

Почтовый адрес организации:

454087, г. Челябинск, ул. Троицкая, д. 1в, оф. 405

Тел: + 7 (963)076-75-70, +7 (951) 111-13-73

Эл. почта: sirotkin@inpromauto.ru

Подпись Сироткина Е.А. заверяю

*Ассистент*

