

## ОТЗЫВ

члена диссертационного совета на диссертацию Полуэктовой Карины Дмитриевны на тему: «Вклад влаги в изменение водоотталкивающих свойств силиконовой резины при эксплуатации высоковольтных изоляторов в условиях тумана», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.13. Электрофизика, электрофизические установки.

Тема диссертации связана с повышением надежности энергоснабжения и является актуальной в области электрофизики и электроэнергетики, поскольку погодные условия, сопровождающиеся повышенной влажностью, характерны для многих регионов Российской Федерации.

В работе К.Д. Полуэктовой представлены обширные экспериментальные данные по деградации состояния силиконовой резины под действием влаги и разрядов у ее поверхности. Соискатель создала упрощенную модель высоковольтных силиконовых изоляторов в виде отдельных пластин из различных типов резины, с которыми провела множество серий экспериментов. Совокупность проведенных исследований позволила сделать значимые выводы о роли воздействия влаги на изменение гидрофобности поверхности силиконовой резины и инициацию возникновения разрядов.

Данное диссертационное исследование характеризуется детальным и систематическим изучением всех возможных факторов, способных повлиять на гидрофобность силиконовой резины. Особенно стоит отметить, что помимо экспериментов, проведена тщательная обработка многочисленных данных (в том числе, длительных видеозаписей) при помощи разработанных программ. В частности, благодаря этой обработке были получены наглядные графики с распределениями интенсивности свечения разрядов по поверхности резины (главы 4 и 5), скорости движения капель при стекании с наклонного образца (глава 2) и площади поверхности образца, покрытой слоем воды (главы 1–5). Особенностью проведенной работы является отказ от статических характеристик гидрофобности и переход к использованию менее удобных, но, как показано в этом исследовании, намного более наглядных динамических величин, которые оказались более чувствительными параметрами даже по сравнению со сканирующей электронной микроскопией и инфракрасной спектроскопией с преобразованием Фурье. Также к сильной стороне диссертации необходимо отнести подробный обзор литературы.

В тоже время к диссертации есть ряд замечаний.

Во-первых, несколько вопросов вызывает глава 2:

- автор пишет «Гипотетически, электрическое поле может повлиять на процесс взаимодействия влаги и силиконовой резины, например, усилить диффузию ионов из соляного раствора в резину». Однако, ввиду высокой электропроводности электрическое поле в подобной системе будет отсутствовать внутри объема воды, поэтому на ионы соляного раствора не будет действовать электрические силы. Тем самым, данный эксперимент представляется избыточным;

- распределение электрического поля в подобной системе с многослойным диэлектриком (несколько слоев силиконовой резины и пленка) и проводящими областями нетривиально; для улучшения интерпретации экспериментальных данных и снижения рисков некорректной интерпретации не хватает компьютерного расчета напряженности в данной геометрии (например, как это сделано в Приложении А);

- автор при объяснении возможного эффекта снижения скорости стекания капель в области взаимодействия двух образцов резины между собой пишет: «данный эффект может быть вызван диффузией низкомолекулярных компонентов из-за того, что испытуемый образец

прижимался резиной другого типа» — если так, то почему не использовался образец из такой же резины?

Во-вторых, в диссертации не объясняется выбор конкретных образцов резины (Silfor, Powersil, RTV). Почему выбраны именно эти марки резины? В чем различие структуры поверхности и химического состава этих образцов? Насколько выводы данной диссертации можно распространить на другие марки силиконовых резин?

В-третьих, в главе 5 автор пишет «Форсунка вынесена за пределы межэлектродного промежутка таким образом, чтобы отрывающиеся от форсунки капли не были заряжены». Судя по фотографии, представленной на рисунке 63, форсунка расположена близко к электродам, и капли могут быть заряженными. Могло ли это повлиять на условия эксперимента? Также вопросы вызывает то, что на рисунке 66 разряды на образцах кроме контрольного сосредоточены в центральной части образца, хотя, судя по рисунку 64, распределение капель не имеет в этой области особенностей. Чем можно объяснить такую локализацию разрядов?

Наконец, на некоторые работы в списке литературы, например, 72, 78, 79, даны неполные ссылки (не указаны названия источников).

Тем не менее, эти замечания, не снижают положительную оценку диссертации, однако на основные из них нужны подробные ответы.

Диссертация Полуэктовой Карины Дмитриевны на тему «Вклад влаги в изменение водоотталкивающих свойств силиконовой резины при эксплуатации высоковольтных изоляторов в условиях тумана» соответствует основным требованиям, установленным Приказом от 19.11.2021 № 11181/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете», соискатель Полуэктова Карина Дмитриевна заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.13. Электрофизика, электрофизические установки. Нарушения пунктов 9 и 11 указанного Порядка в диссертации не установлено.

Член диссертационного совета,  
доктор физико-математических наук,  
профессор Кафедры оптики,  
спектроскопии и физики плазмы



В.С. Сухомлинов

15.05.2025