

**Министерство науки и высшего образования РФ
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный
технологический университет»**

**Министерство обороны РФ
Краснодарское высшее военное авиационное
училище летчиков им. А.К. Серова**

**Министерство сельского хозяйства РФ
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный
аграрный университет имени И.Т. Трубилина»**

**Министерство науки и высшего образования РФ
ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»**

**Харбинский инженерный университет
(Китай)**

ТЕХНИЧЕСКИЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

**Материалы тринадцатой
Международной научной конференции**

«ТТС-22»

(23–25 ноября 2022 г.)

Краснодар
2022

УДК 621.3
ББК 39.53
Т38

Т38 **Технические и технологические системы** : материалы тринадцатой Международной научной конференции «ТТС-22» (23–25 ноября 2022 года) / ФГБОУ ВО «КубГТУ», КВВАУЛ им. А.К. Серова. – Краснодар : Издательский Дом – Юг, 2022. – 478 с.

ISBN 978-5-91718-711-2

Сборник содержит материалы тринадцатой Международной научной конференции «Технические и технологические системы», проведенной в г. Краснодаре 23–25 ноября 2022 года на базе Кубанского государственного технологического университета. В настоящем издании представлены результаты исследований сотрудников более сорока научно-исследовательских, учебных, проектно-внедренческих и эксплуатационных организаций Российской Федерации и зарубежных стран.

ББК 39.53
УДК 629.7

ISBN 978-5-91718-711-2

© Коллектив авторов, 2022
© ФГБОУ ВО «КубГТУ», 2022
© КВВАУЛ им. А.К. Серова, 2022
© Оформление ООО «Издательский
Дом – Юг», 2022

СИСТЕМА ОБНАРУЖЕНИЯ ГОЛОЛЕДООБРАЗОВАНИЯ

**Хамидуллин
Ильдар Ниязович**

Казанский государственный энергетический университет
бакалавр, студент
ildar.ildar-xam2017@yandex.ru

**Маслов
Савелий Юрьевич**

Казанский государственный энергетический университет
бакалавр, студент
saveli2000@gmail.com

**Мочалов
Николай Сергеевич**

Казанский государственный энергетический университет
аспирант кафедры теоретические основы электротехники
4stars@rambler.ru

Аннотация. В период с осени вплоть до конца зимы на ВЛЭП возникает проблема гололёда образования, которая затрудняет передачу энергии от электростанции к потребителю. В данном тезисе рассматривается устройство, осуществляющее связь между блоками управления и плавки льда, а также передачу по беспроводному каналу данные на диспетчерский пульт, содержащую информацию о состоянии линий.

Ключевые слова: ВЛЭП, провода, тросы, мобильная система плавки гололеда, система мониторинга гололедообразования.

Активное развитие науки и техники на протяжении прошлого столетия привело к созданию множества различных электрических приборов и устройств, нашедших применение во всех сферах человеческой жизни. Для работы данных приборов и устройств необходима электрическая энергия, которая вырабатывается на электрических станциях, и благодаря линиям электропередачи передается на большие расстояния в города, в которых преобразуясь попадает к конечным потребителям. Перебои с подачей электрической энергии могут негативно сказаться как на повседневной жизни людей, так и на работу различных заводов и производств. Поэтому одной из важнейших задач компаний распределительного электросетевого комплекса, становится обеспечение надежного энергоснабжения потребителей. Наибольшая опасность возникает в осенний зимний период, когда происходит гололедообразование на высоковольтных линиях электропередачи на проводах ВЛ 0,4-6-10 кВ.

Гололедоизморозевые отложения (ГИО), представляют серьезную опасность и могут вызывать:

- опасное сближение проводов и тросов в результате их провисания при образовании гололеда;
- раскачивание проводов, которое приводит к коротким замыканиям между проводами и тросами, некоторых случаях непосредственно к повреждениям линейной арматуры и креплений;
- механическую перегрузку тросов и проводов, приводящую непосредственно к их обрыву;
- разрушение опор из-за обрыва проводов и тросов вызванной образованием от гололеда.

Специально для борьбы с ГИО была разработана мобильная система плавки гололеда, работающая совместно с системой мониторинга гололедообразования (СМГ), и устройством сбора и преобразования данных (УСПД).

В систему мониторинга входят различные датчики, позволяющие получать сведения о температуре провода и окружающей среды, угле провиса провода и протекающем токе, а также благодаря модулю радиосвязи обеспечивается беспроводное соединение с устройством обработки данных (рис. 1).

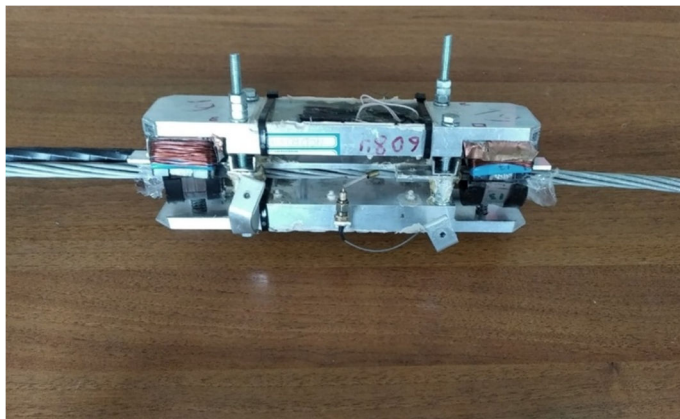


Рисунок 1 – Датчик СМГ

УСПД собирает данные с 10 датчиков СМГ, преобразует их и передает на устройство диспетчеризации по беспроводному каналу связи. В зависимости от полученных данных диспетчер осуществляющий мониторинг может подачей сигналов в блок управляемых выпрямителей, своевременно решить проблему гололедообразования, путем нагрева соответствующей части линии.

Блок схема системы автоматизированного контроля и устранения ГИО на ВЛЭП представлена на рисунке 2.



Рисунок 2 – Блок-схема работы системы автоматизированного контроля и устранения гололедообразования на воздушных линиях электропередачи

В самом датчике находится два трансформатора, расположенные на небольшом расстоянии друг от друга, которые состоят из катушек с намотанными медными проводами и съёмными сердечниками, представляющими половинки полого цилиндра, благодаря такой конструкции разработанный датчик можно с лёгкостью монтировать на ВЛЭП. Так как вокруг проводника при протекании тока образуется электромагнитное поле, Трансформатор, установленный на линии, собирает эту энергию и преобразует для питания внутренней платы. Из этого вытекает существенное достоинство разработанного устройства, отсутствие необходимости под зарядкой от внешних устройств, к тому же отпадает необходимость в частом их обслуживании. Датчик закрепляется на линии при помощи четырех болтов, находящихся на корпусе.

Вывод: таким образом в качестве решения ключевой проблемы, возникающей при эксплуатации высоковольтных линий электропередач, выступает возможность организации своевременного удаления гололедоизморозевых отложений (ГИО) на

проводах ВЛ 0,4-6-10 кВ. Для борьбы с ГИО существует мобильная система плавки гололеда, которая работает совместно с системой мониторинга гололедообразования (СМГ).

Исследования выполнены при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках госзадания на выполнение НИР по теме «Распределенные автоматизированные системы мониторинга и диагностики технического состояния воздушных линий электропередачи и подстанций на основе технологии широкополосной передачи данных через линии электропередач и промышленного интернета вещей» (соглашение № 075-03-2022-151 от 14.01.2022).

Список литературы:

1. Методика мониторинга гололедных отложений на проводах Вл с учетом разрегулировки линейной арматуры / Д.А. Ярославский [и др.] // Известия вузов. Проблемы энергетики. – 2017. – № 5–6.
2. Международная молодежная научная конференция «Тинчуринские чтения – 2020 «Энергетика и цифровая трансформация». В 3 т. Т. 1. Электроэнергетика и электроника: матер. конф. (Казань, 28–29 апреля 2020 г.) / под общ. ред. ректора КГЭУ Э.Ю. Абдуллазянова. – Казань : Казан. гос. энерг. ун-т, 2020. – 636 с.
3. Стороженко Д.Ю., Рыжков А.В. Совершенствование методики применения устройств встроенной диагностики контактной сети // Известия Транссиба. – 2016. – № 4.