

ПРОБЛЕМЫ БОРЬБЫ С ГОЛОЛЕДНЫМИ ОБРАЗОВАНИЯМИ НА ПРОВОДАХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ

Скрябина А.В.

Оренбургский государственный университет

Последние несколько лет мы все чаще становимся свидетелями природных аномальных явлений, таких как: «ледяной дождь», сильные снегопады при быстром снижении температуры и т.п., которые приводят к возникновению аварий в энергетических системах. Все это заставляет специалистов электроэнергетики искать действенные методы борьбы с такими техногенными авариями.

Образование льда на тросах и проводах линий электропередачи (ЛЭП) чаще всего становится причиной серьезных аварий в осенне-зимней период, связанных с короткими замыканиями, обрывами проводов и тросов и даже поломкой траверс и опор, вследствие увеличения предельно допустимых нагрузочных значений.

По размерам ущерба приостановка электроснабжения может быть причислена к наиболее серьезным видам бедствия, причиняющим ущерб размеренному существованию общества. Поэтому организации дистанционного мониторинга электроснабжения потребителей необходимо уделить особое внимание при любых взаимоотношениях в обществе.

Как пример, можно вспомнить аварийное отключение на острове Сахалин 26 октября 2013 года. В результате были обесточены 7 населенных пунктов в Поронайском районе Сахалинской области (центральная часть острова), где проживает порядка 17 тысяч человек.

На сегодняшний день наиболее распространенным и недорогостоящим методом борьбы с гололедными отложениями на линиях электропередач является механическая очистка, самый трудоемкий из существующих. Для его реализации требуется отключение ЛЭП от генерирующего оборудования в момент критического образования гололедной корки, которая должна регистрироваться выездными командами служб обслуживания линий. Данный метод затратный не только в плане оборудования, но и человеческих ресурсов.

Для очистки более протяженных сетей используется метод плавки гололеда переменным или постоянным током. Для обеспечения данного способа требуется отключение линии на длительный срок, а токи, которые обеспечивают должную величину тепловой энергии достаточной для плавки гололеда, могут достигать величин, приводящих к деформациям конструктивного оборудования сетей.

Так как пока нет возможности получать данные о количестве гололедных отложений на проводах в реальном времени, целесообразно переключать линию на установки плавки гололеда.

Использование современных проводов не решит задач по устранению аварийных ситуаций в целом, так как с помощью этих проводов можно

увеличить только диапазон механической нагрузки, которая выдерживается проводами. Но для их применения также необходимо изменять устройства подвески изоляторов. Без дополнительно технико-экономического основания дополнительное удорожание сети не будет одобрено сетевыми организациями.

Не всегда удастся достичь должного результата в определении гололедной корки ЛЭП с использованием датчиков гололеда. Это связано с тем, что множество представленных датчиков в технической литературе ориентировано на отслеживание начала образования гололедной шапки, и не представляется возможности контролировать массу линии. Применение для анализа гололедообразования устройств, которые в данный момент широко используются в авиации, не приемлемо из-за трудоемкой доработки.

Наиболее современный метод устранения гололедно-изморозевых отложений является нагрев провода при пропускании по нему ВЧ электромагнитной волны, основанный на двух физических явлениях: скин-эффекте и дискретном преобразовании излучаемой электромагнитной энергии в тепло.

Для практического внедрения данного метода борьбы с гололедом на воздушных линиях электропередач необходимо изготовить промышленную установку – высокочастотный генератор, и провести опытные испытания.

Выполненные испытания позволяют:

— доказать правильность способа о том, что на проводах, сначала нагретых до температуры 10–15 °С, наледь не образуется;

— уточнить необходимую мощность на один метр трёхфазной ЛЭП напряжения 110-220 кВ;

— в достаточном объёме составить план мероприятий по изготовлению устройства и возможному внедрению нового метода борьбы с гололедом, а точнее, по предотвращению его образования на проводах ЛЭП.

Общая аппаратная схема установки включает основные части: ВЧ-генератор; автоматически устройства, которые служат для подключения генератора к ЛЭП и передачи в линию максимальной вырабатываемой мощности.

Проблема контроля гололедообразования на участках линий общеизвестна и особенно актуальна в данное время года, так как высокая влажность, ветры, резкие перепады температуры воздуха способствуют интенсивному ледообразованию на проводах с соответствующими нежелательными последствиями в виде их обрывов. Нельзя однозначно дать ответ, какой способ борьбы с подобными отложениями лучше, так как все аппаратные средства приводят к удорожанию системы. Наверное, поэтому и стремятся придумать все новые и новые системы мониторингов, чтобы исключить повреждения ЛЭП вследствие увеличения механической нагрузки.

Безопасность по отношению к электроэнергетике завязывается на отсутствии или хотя бы минимизации количества крупных по величине и/или длительности аварий, с нарушением нормальной работы энергосистемы. Низкая программная мониторинговая оснащённость электроэнергетики

снижает надежность абсолютно всего комплекса. Что в свою очередь негативно сказывается как на современном производстве, так и на жизни общества во всех его отношениях.

Список литературы

1. Юрьев Е. Концепция и реализация систем технической диагностики энергетического оборудования / Е. Урьев, Ю. Агапитова, А. Сбитнев, С. Евдокимов // Сборник докладов. М.: ВТИ, 2001.

2. СО. Правила отображения технологической организации. – 2015–04–13. – Москва: АО «СО ЕЭС». 2015. –126 с.

3. Минуллин Р.Г., Абдуллазянов Э.Ю., Касимов В.А., Яруллин М.Р. Современные методы обнаружения гололеда на проводах воздушных линий электропередачи. Часть 1// Известия высших учебных заведений. — 2013. — № 7–8. — С. 68–78.

4. Управляемый выпрямитель для плавки гололеда на проводах и грозозащитных тросах ВЛ // Информационная система iElectro: Все об электротехнике. URL: <http://www.ielectro.ru/news51718/index.html> (дата обращения 01.10.2011).

5. Высокотемпературные провода: повышение пропускной способности ВЛ // EnergyFuture.ru: Профессионально об энергетике будущего и настоящего. URL: <http://energyfuture.ru/vysokotemperaturnye-provoda-povyshenie-propusknoj-sposobnosti-vl> (дата обращения 10.10.2011).

6. Алмаев, М.А. Электромеханическое вибрационное устройство очистки линий электропередачи от гололедных отложений / М.А. Алмаев, А.В.Трофимов // Сборник научно-исследовательских работ аспирантов финалистов конкурса аспирантов и молодых ученых в области энергосбережения в промышленности. г. Новочеркасск, октябрь 2010 г. / Мино образования и науки РФ, Юж.-Рос. гос. техн. ун-т.(НПИ). – Новочеркасск: Лик, 2010. – С. 3-5.