
УДК 621.316

ДЖ. Ш.НОРОВ, аспирант (ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»)
Е.Г. ЗЕНИНА к.т.н., доцент (ФГБОУ ВО ВФ «НИУ «МЭИ»)

ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ФАКТИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ И ФИКСИРОВАНИЯ ОТКАЗОВ НА ЛИНИЯХ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ

В сегодняшний день низкая энергоэффективность является серьезной проблемой для любого изыскателя, исследователя и для любого энергетика в области электроэнергетических систем. Чтобы повысить и увеличить в наибольшей степени эффективность электроэнергетических систем, необходима такая инфраструктура, которая может выдерживать максимальные помехи, такие как переходные процессы, влияние внешних объектов, износ изоляции, метеорологические условия провалы или выбросы напряжения, скачки напряжения и дисбалансы напряжений, короткие замыкания. Таким образом, имеется необходимость модифицировать линии электропередачи (ЛЭП) с помощью эффективной системы связи, чтобы контролировать и управлять ее разные характеристики и поддерживать несколько представлений, таких как мониторинг в реальном времени, более быстрое и более эффективное устранение неисправностей и точная диагностика место повреждений [1].

Линии электропередачи могут располагаться в районах со сложными природными средами, такими как например озера, леса, горы, реки и т.д. Эти сложные природные ресурсы могут привести к несчастным случаям во время исследования и проведения диагностики проводов ЛЭП работниками ремонтных служб. Для решения этих трудностей все чаще применяют цифровые технологии, на основе точных данных и состояния проводов. Установка и применение дистанционных датчиков для диагностики и мониторинга проводов воздушных линий электропередачи высокого напряжения позволяет нам отслеживать состояние линии и узлов в реальном времени и выделять зоны, в которых опасно находится рабочим, а также позволяет проводить осмотр удаленно, что так же поможет снизить количество несчастных случаев (рис.1, 2) [2].

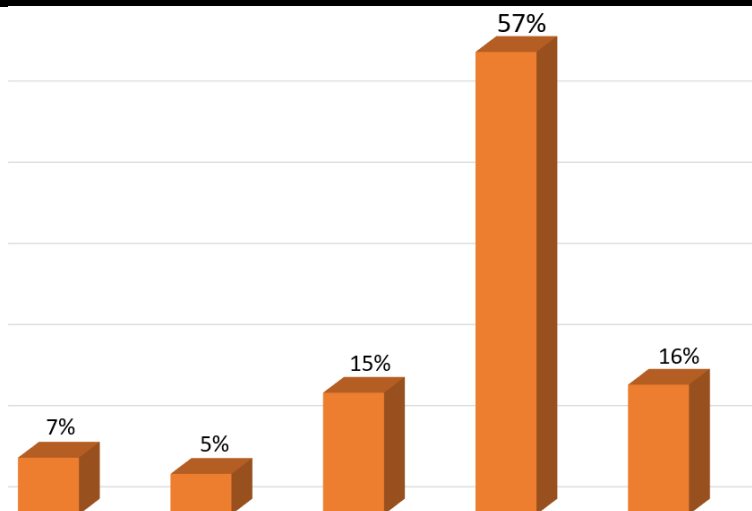


Рис.1. Среднее количество смертей от контакта с электричеством среди не электриков на строительстве, данные бюро статистики труда США всего 238 смертей в течение 2 года. Другое (7%); Электрообъекты (5%); Электрооборудование и проводка (15%); Воздушные линии электропередачи (57%); Машины и оборудование (16%)

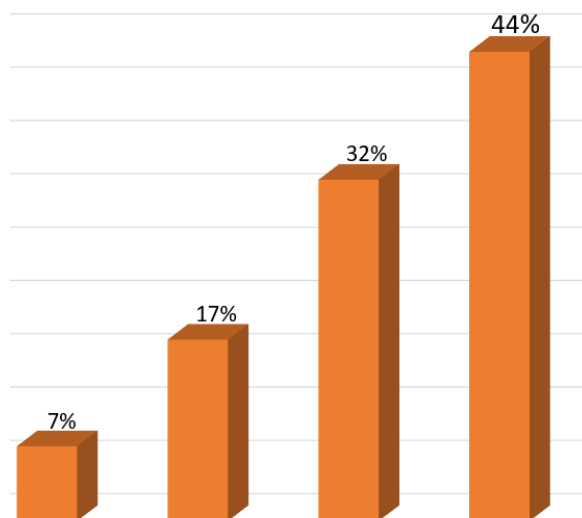


Рис.2. Среднее количество смертей от контакта с электричеством среди электриков на строительстве, данные бюро статистики труда США всего 124 смертей в течение 2 года. Другое (7%); Осветительная арматура (17%); Воздушные линии электропередачи (32%); Электрооборудование и проводка (44%)

Использование цифровых датчиков для обнаружения и мониторинга неисправностей проводов ЛЭП имеет первостепенное значение. Дистанционные и сенсорные датчики играют важную роль в мониторинге ЛЭП высокого напряжения. Эти датчики позволяют нам эффективно снизить

потерь и недоотпуска электроэнергии. Вопросы определения температуры и допустимости перегрузок на линии за пределами текущей экономической плотности и во время воздействия ледяного ветра являются очень эффективными. Для мониторинга фактического состояния на сегодняшний день сенсорные датчики различных типов устанавливаются в разных точках ЛЭП. По причине небольшого диапазона связи между сенсорными датчиками (GSM), беспроводные датчики устанавливаются на проводах преимущественно около траверса опор в пределах одного пролета. Эти датчики отвечают за сбор точных показаний и используют связь ближнего процесса для передачи данных на промежуточный узел [3]. На рис. 3 показана структура системы работы мониторинга ЛЭП высокого напряжения.

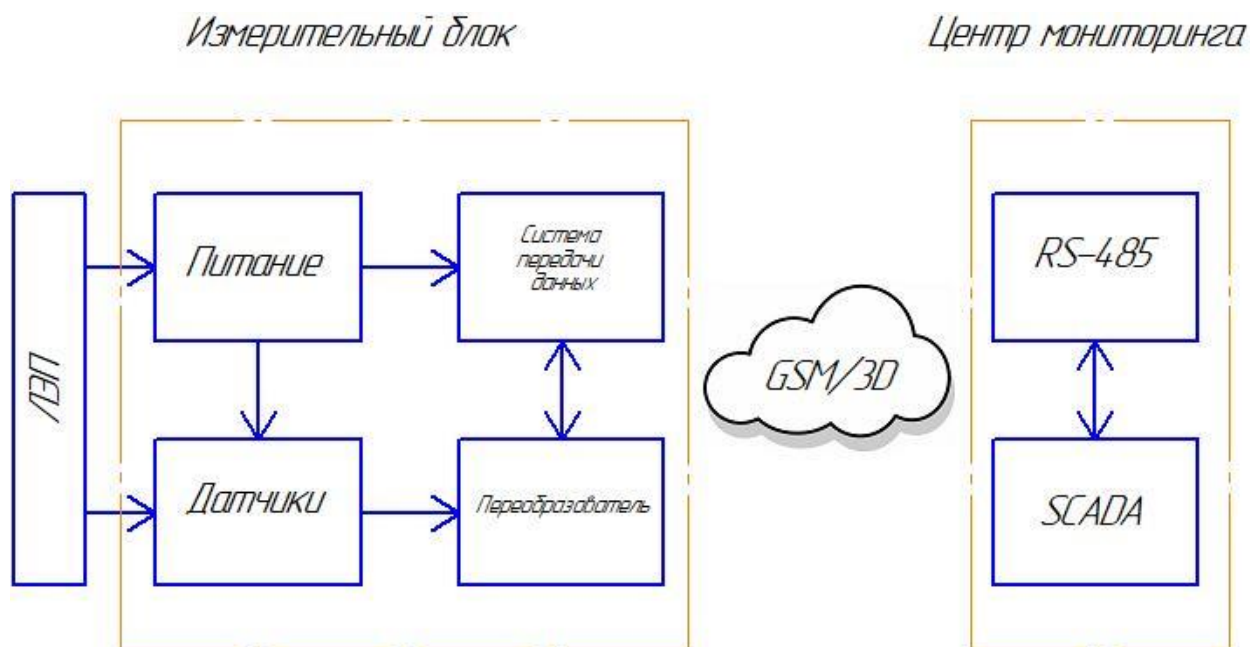


Рис.3. Структура системы мониторинга ЛЭП высокого напряжения.

Для бесконтактных методов контроля проводов ЛЭП не требуется специального канала для передачи информации с высокого напряжения на потенциал земли, поскольку сигнал передается через беспроводные каналы GSM- или же ISM-радиомодемы, работающие на частотах 434, 868 МГц и 2,4 ГГц. многофункционального назначения, разные виды измерителей могут быть использованы в системах мониторинга в различных климатических условиях, чтобы безопасно определять допустимую текущую нагрузку и иметь возможность разряжать оставшиеся воздушные линии, когда существует угроза недопустимой перегрузки линия, в том числе в режимах ремонта.

Таким образом, внедряя и развивая эти информационные и цифровые технологии в работу электроэнергетических сетей, мы можем сделать

энергосистему более надежной, менее опасной, самовосстанавливающейся и менее уязвимой к любым воздействиям.

Работа выполнена при финансовой поддержке государственного задания Российской Федерации FSWF- 2020-0025 “Разработка методов и анализ способов достижения высокого уровня безопасности и конкурентоспособности объектов энергетических систем на базе цифровых технологий”.

Список литературы:

1. Цифровые инновации создание полезности будущего. JianWei, Эндрю Слотер,Сюзанна Сэнборн.
<https://www2.deloitte.com/us/en/insights/industry/power-and-utilities/digital-transformation-utility-of-the-future.html>
2. CPWR. (2012). Health and Safety Aspects of the Construction Industry. <http://www.elcosh.org/document/3593/1781/d001166/2.html>
3. Monitoring of Power Transmission Lines Through Wireless Sensor Networks in Smart Grid Malik Ali Judge, Awais Manzoor, Fahim Ahmed, Saqib Kazmi, Zahoor Ali Khan, Umar Qasim, and Nadeem Javaid

Информация об авторах:

Норов Джонибек Шералиевич, аспирант ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» г. Москва, Красноказарменная улица, дом 14, jonibeck.norov@mail.ru

Зенина Елена Геннадьевна, к.т.н., доцент ФГБОУ ВО ВФ «НИУ «МЭИ» г. Волжский, пр. им. Ленина 69, zeninaeg@mail.ru