

УДК 621.311

**ЦИФРОВАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ЛИНИЙ  
ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ  
DIGITAL POWER TRANSMISSION LINE MONITORING SYSTEM**

М. Э. Астремский, В. В. Люцко

Научный руководитель – Н.С. Петрашевич, старший преподаватель  
Белорусский национальный технический университет, г. Минск

M. Astremsky, V. Lutsko

Supervisor – N. Petrashevich, senior lecturer  
Belarusian national technical university, Minsk

***Аннотация:** в данной статье рассказывается о мониторинге состояния ЛЭП в реальном времени, его преимуществе и системах мониторинга, которые используют в современности.*

***Abstract:** this article describes the monitoring of the state of power lines in real time, it's advantages and monitoring systems that are used in modern times.*

***Ключевые слова:** мониторинг, воздушные линии электропередачи*

***Keywords:** monitoring , overhead power lines*

### **Введение**

При передаче электроэнергии по воздушным линиям возникают потери, которые приводят к увеличению затрат на эксплуатацию ЛЭП и уменьшению их срока службы. Погодные условия так же приводят к увеличению потерь в линии, их короткому замыканию и частичному повреждению проводов ЛЭП. Поэтому необходимо проводить постоянный мониторинг состояния линий электропередачи для уменьшения потерь, предотвращению возникновения короткого замыкания и повреждения или обрыв ЛЭП. На данный момент для этого применяют цифровые системы мониторинга в реальном времени, такие как CAD-1, OTLM и др.

### **Основная часть**

К условиям мониторинга технического состояния воздушных ЛЭП относят:

- Измерение температуры проводов линии
- Контроль состояния подвешенной изоляции
- Локация дефектов
- Локация мест повреждений
- Контроль обледенения проводов
- Поиск замыкания на землю
- Стрела прогиба проводов в линии
- Загрязнение изоляторов

Преимущества цифрового мониторинга ЛЭП в реальном времени:

- Более эффективная передача мощности через ЛЭП



Рисунок 1– Эффективность передачи энергии в ЛЭП со статическими и динамическими параметрами

Так как при передаче электроэнергии через ЛЭП установлены допустимые токи нагрузки и используют предельные значения тока, для определения провиса проводов выше критического. Однако эти данные взяты для экстремальных условий, которые практически не встречаются в эксплуатации ЛЭП. Следовательно, у сети есть возможность передать дополнительную мощность при необходимости. При наличии системы мониторинга эту дополнительную мощность можно использовать с соблюдением регламента по надёжности (рис 1).

- Уменьшения воздействия погодных условий на ЛЭП

На ЛЭП оказывают влияния погодные условия: температура, осадки, атмосферное давление, влажность, скорость и направление ветра. Знание погодных условий ЛЭП позволяет снизить количество отключений энергии.

- Мониторинг состояния проводов и изоляции линий электропередачи

При эксплуатации ЛЭП происходит износ проводов и изоляции, пробой и загрязнение изоляторов. Из-за старения проводов возможно критическое провисание. В документации о проекте указаны критические значения стрелы провеса. Стрела провеса может определяться тензодатчиками установленных на опорах подвеса проводов.

- Определение гололеда на проводах ЛЭП

При гололеде на проводах возможны обрывы, тросов, разрушения арматуры, изоляторов. Наличие гололеда определяют с помощью метеодатчиков, тензодатчиками подвеса и акселерометров.

- Уменьшение влияния гармоник

При анализе гармоник можно выявить утечки и замыкания. Это нужно для лучшего согласования с нагрузкой и уменьшения потерь электроэнергии при передаче.

В данный момент используют множество рядов систем мониторинга ВЛ. Далее приведены примеры некоторых из них.

- CAD-1

В настоящее время во всем мире используется свыше 300 систем мониторинга САТ-1. Система обеспечивает мониторинг в реальном времени погодных условий и натяжения проводов в точках крепления к опорам.

- OTLM (Overhead Transmission Line Monitoring)

Измерительный модуль OTLM устанавливается на высоковольтный провод. Измерение тока в проводе и питание модуля осуществляется бесконтактно. Прибор заряжается от энергии, получаемой от провода через токовый трансформатор. Система OTLM показывает в реальном времени измерение температуры и тока проводов.

### **Заключение**

Передача электроэнергии от поставщика к потребителю - это одна из ключевых задач энергетики. На большие расстояния электроэнергия передается зачастую по воздушным линиям электропередачи (ЛЭП). Эффективность и надежность электропередачи энергии зависит от состояния сети электроснабжения. Поэтому мониторинг воздушных линий электропередачи помогает решить и предотвратить многие проблемы в передаче энергии.

### **Литература**

1. Системы мониторинга ЛЭП [Электронный ресурс]/ Системы мониторинга ЛЭП. -Режим доступа: <https://controlengrussia.com/otraslevyeresheniya/sovremennyye-tehnologii-monitoringa-vozdushnyh-e-lektrosetej-le-p/>. – Дата доступа: 26.10.2021.
2. Системы мониторинга ЛЭП [Электронный ресурс]/ Системы мониторинга ЛЭП. -Режим доступа: <https://docplayer.com/82212613-Sistemy-monitoringa-sostoyaniya-vozdushnyh-lep-trebovaniya-k-nim-vozmozhnye.html>. – Дата доступа: 26.10.2021.
3. Системы мониторинга ЛЭП [Электронный ресурс]/ Системы мониторинга ЛЭП. -Режим доступа: <https://www.elec.ru/viewer?url=/files/127/000000831/attfile/01.pdf>. – Дата доступа: 26.10.2021.
4. Системы мониторинга ЛЭП [Электронный ресурс]/ Системы мониторинга ЛЭП. -Режим доступа: <https://research-journal.org/technical/monitoring-linij-elektroperedachi-v-zadachax-upravleniya-propusknoj-sposobnostyu-v-rezhime-realnogo-vremeni/>. – Дата доступа: 26.10.2021.