

АО «Техническая инспекция ЕЭС»



Оценка технического состояния электросетевого комплекса

Казань, 2025

Технический директор
Филяев Денис Геннадьевич





34 229

ЛЭП 35 – 500 кВ, шт



755 774

общая протяженность, км



45

средний фактический
срок службы, лет



20,1

средневзвешенный
остаточный ресурс, %



20

средневзвешенный
физический износ*, %

* Износ рассчитан в соответствии с Методикой комплексного определения показателей технико-экономического состояния объектов электроэнергетики, в том числе показателей физического износа и энергетической эффективности объектов электросетевого хозяйства, утвержденной постановлением Правительства РФ от 19.12.2016 No 1401, по формуле:
Износ, % = 100 - ИТС

Методика оценки технического состояния основного технологического оборудования и линий электропередачи электрических станций и электрических сетей, утвержденная приказом Минэнерго России от 26.07.2017 №676

Определение интегрального показателя технического состояния оборудования и ЛЭП (ИТС) и прогноз его изменения $0 \leq \text{ИТС} \leq 100$

Основные принципы

- Единый подход к оценке технического состояния оборудования различных видов
- Учет уровня значимости (влияния) каждого параметра, группы параметров, функционального узла в общей оценке
- Одинаковое значение ИТС отражает равный уровень технического состояния оборудования вне зависимости от типа оборудования и объекта электроэнергетики
- Соотносимость изменения ИТС и результата технических воздействий на оборудование

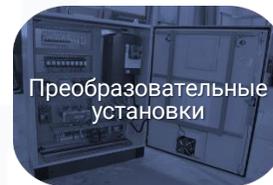
Для субъектов электроэнергетики

- **Оптимизация** затрат на обеспечение надлежащего технического состояния оборудования, при сохранении требуемого уровня надежности
- **Обеспечение эффективности** инвестиционных вложений
- **Совершенствование** информационной поддержки принятия управленческих решений

Субъекты электроэнергетики

самостоятельно рассчитывают ИТС функциональных узлов и результаты расчетов предоставляют в Минэнерго России согласно приказу N 340

Основные виды оборудования для оценки технического состояния



$\geq 35 \text{ кВ}$

Для принятия управленческих решений важна полнота и достоверность предоставляемых сведений

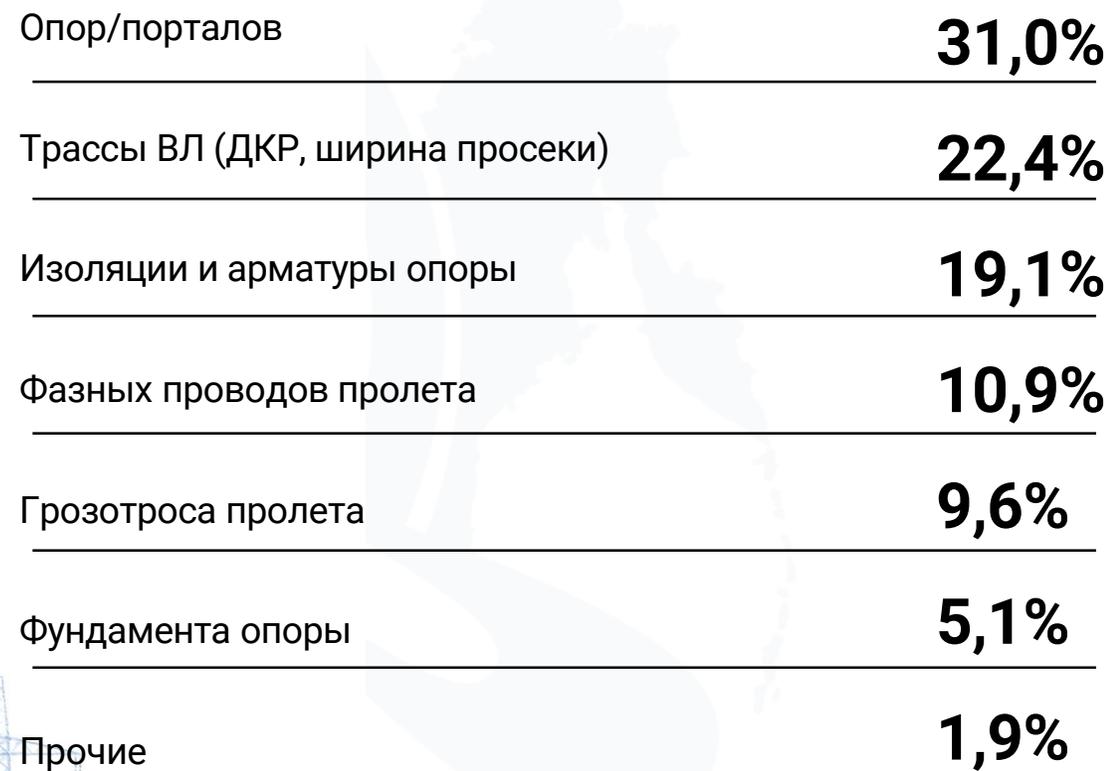
АО «Техническая инспекция ЕЭС»

на возмездной основе оказывает услуги субъектам электроэнергетики по оценке технического состояния основного оборудования и ЛЭП

Техническое состояние ЛЭП 35 - 500 кВ:



На снижение ИТС ЛЭП повлияли дефекты:



СПУТНИКОВЫЙ МОНИТОРИНГ



Выполняется АО «ТИ ЕЭС»
с 2016 года



Общая протяженность
обследованных ВЛ более 68 тыс. км

ПРЕИМУЩЕСТВА

- Достоверность и пространственная точность
- Возможность контроля работ по расчистке трасс от ДКР и расширению просек ВЛ
- Возможность контроля удаленных и труднодоступных территорий без масштабного полевого обследования
- Снижение стоимости мероприятий по обследованию трасс ВЛ для приведения их в соответствие с требованиями НТД

ВЫЯВЛЯЕМЫЕ ДЕФЕКТЫ

- ! **Заужение просеки**
- ! **ДКР в охранной зоне ВЛ**
- ! **Здания и сооружения в ОЗ ВЛ**
- ! **Контроль выполнения работ по расчистке и расширению**
- ! **Наличие порубочных остатков в ОЗ ВЛ**



- Заужение просеки ВЛ 110 кВ
- Обнаружена ДКР под проводами ВЛ
- Площадь растительности составляет 100% от площади ОЗ пролета (охранная зона полностью заросла)

ПЕРСПЕКТИВНОЕ РАЗВИТИЕ



1. **Выявление отдельных опасных деревьев** с применением ПО на основе нейросетевого модуля
2. **Комбинированный подход**, сочетающий спутниковый мониторинг с последующим обследованием с **БПЛА** участков ВЛ, для уточнения или получения детальных данных
3. **Использование** результатов съемки ВЛ с **радиолокационного спутника**, предоставляющих возможности для круглосуточного всепогодного зондирования земной поверхности
4. Формирование документации, необходимой для планирования вырубок при расширении просек ВЛ с **определением объема древесины (в кубометрах)**



- Заужение просеки ВЛ 110 кВ
- Расстояние от крайнего провода до ДКР - 5 м
- Площадь растительности 0,69 га (41,6% от общей площади ОЗ данного пролета)

ПРОБЛЕМАТИКА

Отсутствие единых принципов в оценке технического состояния оборудования и ЛЭП ниже 35 кВ как основы для определения видов технического воздействия, в том числе при переходе на ремонты по техническому состоянию

ЧТО СДЕЛАНО

1. Реализован НИР по разработке Методических указаний (МУ)
2. Утвержден СТО Россети 34.01-24-004-2023 (СТО) на основе МУ
3. Проведена апробация МУ в ДЗО «Россети»

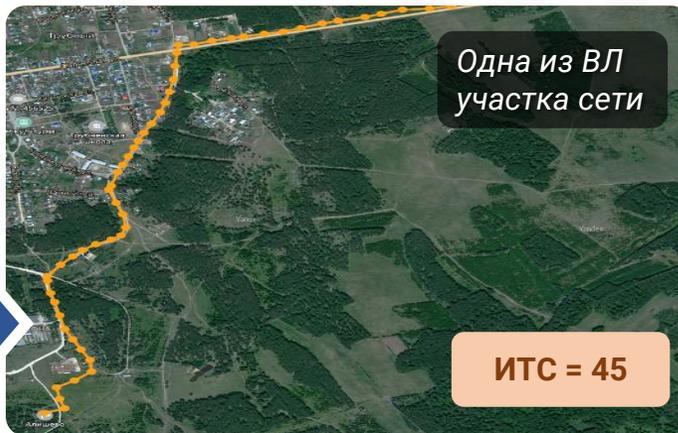
ПЛАНЫ

1. Присоединение АО «ТИ ЕЭС» к СТО
2. Разработка ГОСТ Р на основании СТО
3. Разработка СТО по анализу технического состояния
4. Распространение положительного опыта на ЕЭС

При оценке технического состояния (ИТС)

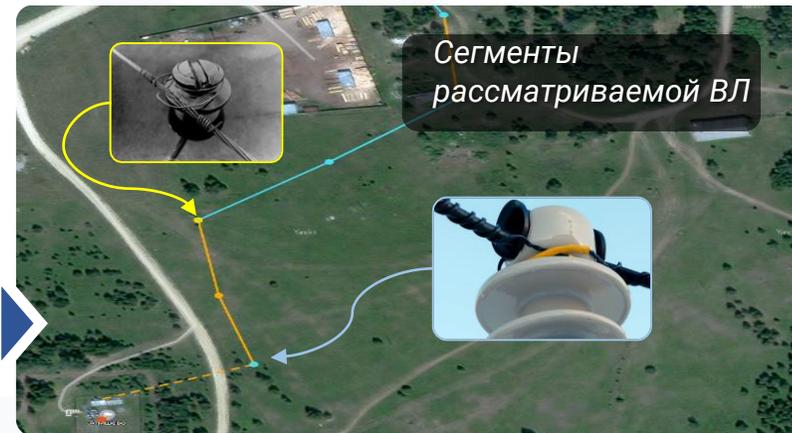


Состояние сетей РЭС в целом «Хорошее»



Состояние одной ВЛ «Неудовлетворительное», требуется КР или РЕК

При анализе технического состояния (АТС)



«Учитывая климатические условия, наличие исследований остаточного ресурса для данных конструктивных решений, статистики отказов по объектам-аналогам, решений для снижения аварийности с доказанными эффектами КР возможно отложить»

- Тех. решение – инновационный узел крепления провода
 - Стоимость владения – минимальная при ТО
 - Аварийность – в пределах табличных значений
- «Рекомендуется проведение работ в объёме ТО»

Методика ИТС указывает на причины снижения ИТС без конкретных рекомендаций

Методика АТС учитывает доп. параметры, фактические условия и содержит апробированные сценарии с доказанными эффектами применения

СЦЕНАРИИ ВОЗДЕЙСТВИЙ ПО НТД	ПРОГНОЗ ИЗМЕНЕНИЯ ИТС
«Рек» 5,0 млн. р.	«Оч. хор» ИТС > 85
«КР» 2,0 млн. р.	«Хор» ИТС > 70
«ТО» 0,1 млн. р.	«Удов.» ИТС > 50

С методиками АТС производственное подразделение принимает оптимальное и обоснованное решение о выборе технического воздействия по понятным для регулятора или управляющей компании алгоритмам в рамках риск-ориентированного подхода с учётом стоимости владения активом

АО «Техническая инспекция ЕЭС»



АО «Техническая инспекция ЕЭС»
Москва, пр-д Китайгородский, д.7 стр. 3
Тел./факс: +7 (495) 727-38-76 (20-10)
E-mail: Filyaev-DG@ti-ees.ru

