

УДК 621.315.17

ОПЕРАТИВНЫЙ ПОИСК МЕСТ ПОВРЕЖДЕНИЙ НА ВЛ-6(10) кВ

И. П. ВАВИЛОВ

Научный руководитель Н. Л. БАБИКОВА, канд. техн. наук, доц.

Уфимский университет науки и технологий

Уфа, Россия

Актуальность работы обусловлена необходимостью повышения оперативности работ оперативно-выездных бригад (ОВБ) при поиске мест повреждений на ВЛ-6(10) кВ, питающих электроэнергетические установки газонефтедобывающих компаний. В условиях аварийных отключений любая задержка во времени на поиск мест повреждения и восстановление процесса электроснабжения приводит к снижению объёмов добычи нефти и, как следствие, к экономическим потерям компаний.

Под оперативностью поиска места повреждения на ВЛ-6(10) кВ понимается процесс быстрого и точного определения места неисправности, к примеру, короткого замыкания или обрыва провода, с целью последующего проведения ремонтных работ и восстановления режима электроснабжения.

При возникновении аварий ОВБ выполняет ряд нормированных действий по устранению аварийного режима, при котором важно обнаружить и устранить повреждение за короткий промежуток времени. Наиболее трудоёмким и длительным этапом при восстановлении энергоснабжения является определение мест повреждения электрооборудования, особенно в условиях ограниченной видимости (туман, метель, ночное время), когда визуальный осмотр изоляторов, проводов и линейной арматуры затруднен, т. к. требуется значительное время для обнаружения, к примеру, вышедшего из строя подвесного изолятора, или провода, упавшего на траверсу опоры ВЛ-6(10) кВ. При отсутствии специализированных устройств, которые могут значительно сократить время определения повреждений, поиск ведется методом «исключения» – поочередным отключением отпайек ВЛ-6(10) кВ с последующей пробной подачей напряжения. Такой способ приводит к увеличению продолжительности работ ОВБ, снижает эффективность работы и повышает экономические потери.

В ходе работы проанализированы функции устройств, обеспечивающие сокращение времени для поиска мест повреждений на ВЛ-6(10) кВ. Их принцип действия основан на анализе электрических сигналов, магнитных полей или акустических проявлениях повреждения.

Для повышения оперативности работ ОВБ важно учитывать ряд ключевых факторов, которые играют важную роль при выборе устройств. Это быстрое действие срабатывания защит (минимальное время реакции на возникновение аварийной ситуации), отключение только поврежденного участка ВЛ-6(10) кВ

(предотвращение перебоев питания здоровых частей сети), определение направления повреждения (четкое указание участка линии, где произошло повреждение) и совместимость с существующими системами автоматизации (интеграция с сетевыми устройствами управления и сигнализации).

В результате анализа устройств и приборов, оказывающих влияние на повышение оперативности поиска мест повреждений, были предложены следующие приборы и устройства, которые рекомендованы для снижения времени поиска мест повреждений на ВЛ-6(10) кВ:

- прибор для поиска однофазных замыканий на землю (ОЗЗ), например «Вектор» [1], позволяющий определить направление повреждения и тем самым значительно сократить зону осмотра повреждений;

- тепловизор («Testo 875-1» и аналоги) [2] применяется для контроля состояния ограничителей перенапряжения нелинейных (ОПН) и изоляторов без отключения напряжения. С его помощью неисправные элементы фиксируются по температуре (локальному перегреву);

- установка реклоузеров на отпайках ВЛ-6/10 кВ позволяет выполнить автоматическое отключение только повреждённого участка и сохранить питание остальных отпайек и сразу же определить аварийный сегмент, на котором произошло повреждение, а также установить причину отключения. Встроенные функции релейной защиты обеспечивают регистрацию причины отключения [3];

- индикатор короткого замыкания (ИКЗ) устанавливается на провода линии электропередачи, при аварии подает яркий световой сигнал, хорошо различимый в ночное время и при плохой видимости [4]. Непрерывная индикация ИКЗ обеспечивает визуальное сопровождение поиска и направление движения ОВБ в сторону места повреждения на ВЛ-6(10) кВ.

Рекомендуемые устройства позволят повысить оперативность работы ОВБ при локализации повреждений на ВЛ-6/10 кВ, что особенно важно для газонефтедобывающих предприятий. Также следует отметить, что наряду с внедрением технических средств, ключевым направлением остается повышение квалификации персонала ОВБ и регулярное обучение навыкам работы с диагностическими устройствами и приборами. Совместное использование современных технологий и подготовленного персонала обеспечивает минимизацию времени ликвидации аварий и повышение надёжности электроснабжения объектов добычи нефти и газа.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. URL: https://www.souz-pribor.ru/catalog/energy_laboratory/izmeriteli-neodnorodnosti-liniy-reflektometry/vektor (дата обращения: 26.08.2025).
2. URL: <https://testoshop.ru/produktsiya/teplovizory/pribory-teplovizory/teplovizor-s-netd-testo-875-1> (дата обращения: 26.08.2025).
3. URL: <https://tavrida.ru/ter/solutions/REC15> (дата обращения: 26.08.2025).
4. URL: <https://www.elec.ru/publications/analitika-rynka/5360> (дата обращения: 26.08.2025).