

УДК 621.311

Новые технические решения в эксплуатации электрических сетей

Глинский К.А.

Научный руководитель – ФУРСАНОВ М.И., д.т.н., профессор

В последнее время наиболее важным аспектом в энергетике стало внедрение новых разработок с целью замены физически и морально устаревшего оборудования для обеспечения надежного и качественного снабжения потребителей электроэнергией [1,2]. Наиболее слабым звеном в системе электроснабжения являются электрические сети 0,38 – 10 кВ, что особо проявляется во время стихийных явлений, когда происходит массовое повреждение этих сетей с отключением потребителей. При интенсивной реконструкции линий электропередачи с полной или частичной заменой оборудования на современное необходимо обеспечить наиболее оптимальные условия эксплуатации, когда при минимальных затратах обеспечивается долговечная и надёжная работа всех элементов электрической сети.

В последние годы в эксплуатации электрических сетей применяются следующие мероприятия:

1. Профилактика оборудования. Здесь можно выделить:

- контроль изоляции по диэлектрическим потерям;
- хроматографический анализ газов в масле;
- инфракрасная термография;

2. Внедрение новейшего электротехнического оборудования. Среди них:

- вакуумные выключатели;
- элегазовые выключатели;
- герметизированные аккумуляторные батареи;

- ОПУ на базе микропроцессорной техники;

3. Повышение надежности электрической сети;

4. Защита от внутренних и внешних перенапряжений;

5. Другие направления.

Наиболее используемыми на практике являются:

1. замена на воздушных линиях 10 кВ сталеалюминиевых проводов на изолированные провода с соответствующей заменой опор;

2. замена маломасляных выключателей на стороне 10 кВ подстанции на вакуумные выключатели;

3. замена вентильных разрядников на ограничители перенапряжений;

4. замена комплектных трансформаторных подстанций 10/0.4 кВ на столбовые трансформаторные подстанции;

5. применение современных разъединителей-заземлителей РНЗ-10 кВ вместо разъединителей наружной установки типа РЛНД-10 кВ.

Для оценки перечисленных мероприятий исследована схема электрической сети, состоящая из одной питающей подстанции 110/10 кВ Россь и шести отходящих от неё воздушных линий 10 кВ.

Расчеты режимов данной сети рассчитаны по программе EX10ST, разработанной на кафедре «Электрические системы» БНТУ как для линий со сталеалюминиевыми проводами, так и для линий с изолированными проводами. В результате анализа выполненных расчётов можно сделать следующие выводы:

1. Потери активной мощности уменьшились с 1,08 кВт до 0,77 кВт, реактивной мощности — $0,66 \text{ кВ} \cdot \text{А}$ до $0,31 \text{ кВ} \cdot \text{А}$ за счет значительного снижения (с $0,391 \text{ Ом/км}$ до

0,100 Ом/км) удельного реактивного сопротивления изолированного провода для воздушной линии 10 кВ.

2. Потери электроэнергии в линиях снизились с 1,776 тыс. кВт·ч до 1,267 тыс. кВт·ч и соответственно произошло суммарное уменьшение потерь электроэнергии во всей сети 10 кВ с 23,075 тыс. кВт·ч до 22,584 тыс. кВт·ч;

3. Уменьшились потери напряжения в электрической сети 10 кВ.

На основе сопоставлений рассматриваемого нового оборудования с оборудованием, используемым на практике, сделаны следующие выводы:

1. Использование каждого из рассмотренного нового оборудования увеличивает надёжность передачи электроэнергии и соответственно уменьшает недоотпуск электроэнергии потребителю.

2. Несмотря на более высокую стоимость вакуумных выключателей и линий с изолированными проводами их использование более перспективно, т.к. лишние капитальные затраты окупаются за счёт гораздо меньших эксплуатационных затрат, уменьшения межремонтного периода, уменьшения ущерба от недоотпуска электроэнергии потребителям.

3. Применение столбовых трансформаторных подстанций и разъединителей-заземлителей РНЗ – 10 кВ связано с гораздо меньшими капитальными затратами чем у комплектных трансформаторных подстанций и разъединителей РЛНД – 10 кВ, причём их технические характеристики значительно лучше.

4. Решение об использовании ОПН в электрической сети вообще не вызывает сомнений, т.к. выпуск вентильных разрядников предприятиями-изготовителями практически прекращён. ОПН значительно повышает защиту оборудования от различных видов перенапряжений, а также в них значительно меньше потери электроэнергии.

5. Применение линий с изолированными проводами и ОПН снижает потери электроэнергии в электрических сетях.

6. Установка и эксплуатация данного оборудования требует дополнительного обучения персонала проектных, строительных и эксплуатирующих организаций для исключения возможных ошибок при выполнении работ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дорофейчик А.Н. Пути повышения надёжности электрических сетей: учебно-методическое пособие – Гродно : ГрГУ, 2007.-203с.

2. Основные положения (концепция) технической политики в электроэнергетике России на период до 2030 года. М.: ОАО РАО «ЕС России», 2008г.