

УДК 621.316.17

Повышение надежности и электробезопасности электрической сети 6 - 35 кВ

Филанович Д.Ю., Хаецкая А.В.
 Научный руководитель - к.т.н., доцент Силюк С.М.

Организация эксплуатации электрической сети энергосистем в настоящее время сталкивается с рядом существенных трудностей, связанных с наличием изношенного и отработавшего свой нормативный срок оборудования устаревших образцов, его высокой повреждаемостью, недостаточными уровнями автоматизации электрической сети и ее насыщенности средствами механизации работ, отсутствием научно обоснованных нормативов по продолжительности межремонтных периодов и промежутков времени между работами каждого вида технического обслуживания и т.д.

Основные направления развития и совершенствования эксплуатации электрических сетей включают в себя:

- внедрение принципиально нового малогабаритного оборудования высокого качества (малогабаритные комплектные распределительные устройства с твердой или элегазовой изоляцией, трансформаторы и одножильные кабели с пластмассовой изоляцией, нелинейные ограничители перенапряжений, вакуумные или элегазовые выключатели, термоусаживаемые концевые и соединительные кабельные муфты);
- повышение качества применяемого в сетях оборудования и кабельной продукции (изоляторов, железобетонных опор, повышение качества пропитки древесины);
- внедрение подземных трансформаторных подстанций и распределительных пунктов напряжением 6-20 кВ городской сети;
- внедрение столбовых (мачтовых) трансформаторных подстанций мощностью до 100 кВ 'А';
- внедрение средств автоматизации и телемеханизации сетей с использованием в качестве каналов связи кабельных линий напряжением 0,38-10 кВ;
- рациональное построение новых и переустройство существующих схем сети (в том числе и схем питания распределительных пунктов) с использованием нового малогабаритного оборудования;
- повышение номинального напряжения сети и сокращение количества трансформаций;
- внедрение резистивного заземления нейтрали в сети напряжением 6-35 кВ;
- внедрение устройств релейной защиты на микропроцессорной технике; внедрение защит, действующих на отключение однофазных замыканий;
- выбор оптимальной системы, состава и содержания работ технического обслуживания и ремонта;
- оптимизация периодичности выполнения работ технического обслуживания и ремонта;
- внедрение автоматизированной системы управления производством, где решаются задачи автоматизации планирования работ технического обслуживания и ремонта, оценки износа изоляции силовых трансформаторов, управление техническими службами и другие технические задачи;
- внедрение автоматизированной системы диспетчерского управления, где решаются задачи оптимизации мест размыкания замкнутой электрической сети, расчета электрических режимов с целью оценки их допустимости и формирования разрешений на вывод в ремонт и обратного включения того или иного оборудования и линий,

коммерческого учета и управления качеством электроэнергии и другие технические задачи.

Так же эффективным методом повышения надежности электросети является выбор рациональных мест ее размыкания, обеспечивающих минимум потерь активной мощности, при недопущении перегрузки головных участков распределительных кабельных линий напряжением 6-10 кВ и силовых трансформаторов в ЦП и при соблюдении допустимого напряжения в узлах и уровня токов замыкания на землю на каждой секции шин центра питания.

Среди режимов нейтрали сети наиболее актуальны режим с глухо заземленной нейтралью, или заземленной через низкоомное или высокоомное сопротивление, имеющие следующие преимущества:

- снижение кратности и продолжительности дуговых перенапряжений при однофазных замыканиях на землю до $2,5U_{фт}$, что предотвращает появление двойных замыканий на землю, феррорезонансных колебаний в цепи измерительных трансформаторов напряжения и развития однофазных и многофазных замыканий по всей сети, отходящей от данной секции шин центра питания;

- снижения на несколько порядков вероятности поражения человека электрическим током из-за существенно меньшей продолжительности (до 10 секунд) однофазного замыкания на землю по сравнению с аналогичной продолжительностью (до 6 часов), характерной для режима изолированной и компенсированной нейтралей;

Влияние на надежность износа изоляции сводиться к минимуму при правильном ее выборе по условиям термической стойкости и перенапряжениям.