

АНАЛИЗ ПОТЕРЬ НА ПЕРЕДАЧУ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ И МЕРОПРИЯТИЯ ПО ИХ МИНИМИЗАЦИИ

Манцерова Т. Ф. – к. э. н., доцент,
зав. кафедрой «Экономика и организация энергетики»,
Добриневская А. М. – старший преподаватель кафедры
«Экономика и организация энергетики»,
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация: рассмотрены составляющие потерь электроэнергии в электрических сетях. Выполнен динамический анализ нормативных и отчетных потерь в сетях по филиалу. Выделены организационные и технические мероприятия, направленные на снижение потерь электроэнергии.

Ключевые слова: потери электроэнергии, коммерческие потери, организационные мероприятия, технические мероприятия, ресурсосбережение.

LOSS ANALYSIS FOR TRANSMISSION AND DISTRIBUTION OF ELECTRICITY AND MEASURES TO MINIMIZE THEM

Abstract: the components of electricity losses in electric networks are considered. A dynamic analysis of normative and reporting losses in networks by branch was performed. Organizational and technical measures aimed at reducing electricity losses in electrical networks have been identified.

Keywords: electricity losses, commercial losses, organizational measures, technical measures, resource saving.

Электросетевой комплекс республики сегодня – это 281, 2 тыс. км. От эффективности его функционирования зависит надежность передачи и распределения энергии всем группам потребителей. Поэтому особое внимание уделяется учету и анализу потерь энергии. На 2022 год технологически расход энергии на ее передачу по электрическим сетям установлен в размере 8,03 % и имеет тенденцию к росту по сравнению с 2021 годом.

Группой авторов (Смагулова К. К. и др.) установлено, что «фактические (отчетные) потери включают в себя составляющие различной природы, которые могут классифицироваться по разным критериям: характеру потерь (постоянные, переменные), классам напряжения, группам элементов, производственным подразделениями и т. д. [1]. Учитывая физическую природу и специфику методов определения количественных значений фактических потерь, они могут быть разделены на следующие составляющие:

- технические потери электроэнергии;
- расход электроэнергии на собственные нужды подстанций;

- потери электроэнергии, обусловленные инструментальными погрешностями их измерения (инструментальные потери);
- коммерческие потери, обусловленные хищениями электроэнергии, несоответствием показаний счетчиков оплате за электроэнергию бытовыми потребителями и другими причинами в сфере организации контроля за потреблением энергии» [2].

Анализируя данные о потерях в сетях за период 2019–2021 гг. на примере одного из филиалов РУП-Облэнерго было установлено, что потери электрической энергии в сетях всех используемых классов напряжения снизились с 7,9 % в 2019 г. до 7,38 % в 2021 г. Это обусловлено, прежде всего, внедрением комплекса мероприятий, направленных на снижение потерь на транспорт энергии. Если рассматривать динамику потерь электроэнергии по классам напряжения, то можно констатировать, что в электрических сетях 220–750 кВ и 35–110 кВ наблюдается увеличение уровня потерь за рассматриваемый период. Это связано с активной реконструкцией данных сетей в рассматриваемом периоде. В распределительной электрической сети 10–0,4 кВ было значительное снижение уровня потерь с 6,16 % в 2019 г. до 5,06 % в 2021 г., что свидетельствует об эффективности внедряемых технических решений, направленных на снижение потребления всех видов ресурсов в сетях.

Таблица – Отчетные и нормативные потери электроэнергии в 2021 г.

Филиал электрические сети	Уровни электриче- ских сетей	Отчетные потери		Норматив потерь		Отклонение от- четных потерь от нормативных	
		тыс. кВт·ч	%	тыс. кВт·ч	%	тыс. кВт·ч	%
	всего	104 788,307	7,38	108 839,051	7,66	-4 050,74	-0,28
220–750 кВ	20 086,737	1,64	20 270,717	1,66	-183,98	-0,02	
35–110 кВ	23 963,818	1,75	24 163,812	1,76	-199,994	-0,01	
10–0,4 кВ	60 737,752	5,06	64 404,522	5,37	-3 666,77	-0,31	

Основные мероприятия, направленные на минимизацию потерь в сетях, можно условно разделить на две группы: организационные и технические.

Организационные мероприятия направлены на разработку и реализацию мероприятий по энергосбережению; программ реконструкции и технического перевооружения электрических сетей, а также на разработку и реализацию программ по снижению потерь на транспорт электрической энергии. Технические мероприятия следует проводить как по основной сети, так и по сети 0,4–10 кВ.

Технические мероприятия по основной сети предполагают замену силовых трансформаторов на энергоэффективные; реконструкция существующих подстанций с заменой масляных выключателей на вакуумные и элегазовые; реконструкцию ПС-110 кВ и внедрение мероприятий по автоматизации, информатизации и диспетчеризации сетей.

Технические мероприятия по сети 0,4–10 кВ ставят своей целью замену существующих ВЛ-0,4–10 кВ с голыми проводами на современные ЛЭП с изолированными проводами (ВЛИ-0,4 кВ, ВЛП-10 кВ); перевод КЛ-6 кВ в населенных пунктах на напряжение 10 кВ; установка реклоузеров и секционирования ВЛ-10 кВ для снижения протяженности и уменьшения объемов погашения потребителей при аварийном отключении с центров питания; замену перегруженных силовых трансформаторов, а также установку новых с применением трансформаторов типа ТМГ-35 либо ТМГСУ, которые являются энергоэффективными и имеющими значительно меньшие потери; осуществление входного контроля кабельной продукции 10(6) кВ с целью недопущения прокладки бракованной продукции и другие.

При выборе инвестиционного проекта, направленного на снижение потерь в сетях, следует ориентироваться на совокупный эффект, который предполагает учет как технической, так и экономической составляющих.

Предлагаемые мероприятия позволят обеспечить надежное и бесперебойное электроснабжение потребителей при условии качественной эксплуатации электрооборудования и оптимальных затратах на ремонт и техническое обслуживание. В перспективе это позволит не только повысить надежность электроснабжения и снизить отказы оборудования, уменьшить величину недоотпуска электроэнергии потребителям и эксплуатационные затраты при обслуживании оборудования.

Список литературы

1. Смагулова, К. К. Причины потерь электроэнергии в сетях / К. К. Смагулова, Ш. А. Ташим, Г. Е. Сундет: – Караганда. Карагандинский гос. техн. ун-т.
2. Железко, Ю. С. Расчет, анализ и нормирование потерь электроэнергии в электрических сетях: руководство для практических расчетов / Ю. С. Железко, А. В. Артемьев, О. В. Савченко. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2005. – 280 с.