

АНАЛИЗ ПОТЕРЬ ПРИ ТРАНСПОРТЕ ЭНЕРГИИ В ФИЛИАЛАХ РУП-ОБЛЭНЕРГО

*М.В. Наталевич, П.Е. Касатая, студенты,
Т.Ф. Манцерава, канд. экон. наук, доц.,
зав. кафедрой экономики и организации энергетики
Белорусский национальный технический университет,
Минск, Беларусь*

В работе проводится анализ потерь электроэнергии на примере филиала «Оршанские электрические сети». Потери делятся на технические и коммерческие, включая затраты на передачу и потери, обусловленные ошибками учета и хищениями. Рассматривается классификация потерь по различным критериям, предложена укрупненная структура потерь, учитывающая физическую природу и методы их количественной оценки. Выделяются направления для снижения потерь, такие как совершенствование учета и оптимизация схем работы сетей. На основе данных за 2022-2023 годы показано, что организационные и технические мероприятия позволяют снизить фактические потери в филиале, минимизируя их до экономически обоснованных значений.

Ключевые слова: *потери электроэнергии, анализ, фактические потери, коммерческие потери, технологические потери.*

Потери электроэнергии – расход электроэнергии на ее передачу по электрическим сетям. Они разделяются на две группы: технические потери и коммерческие потери.

Разделение потерь на составляющие может проводиться по различным критериям: характеру потерь (постоянные, переменные), классам напряжения, группам элементов, производственным подразделениям и т. д. Исходя из этого критерия фактические потери могут быть разделены на четыре составляющие.



Рисунок 1. – Классификация потерь

В настоящее время расход электроэнергии на собственные нужды филиала отражается в отчетности в составе технических потерь, а потери, обусловленные погрешностями системы учета электроэнергии, – в составе коммерческих потерь.

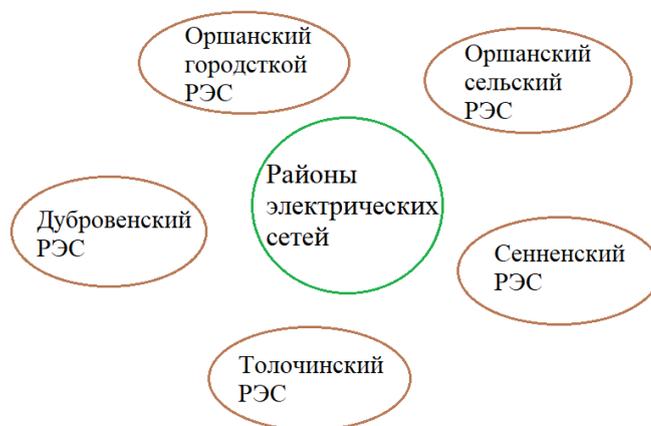
С экономических позиций потери – это та часть электроэнергии, на которую ее зарегистрированный полезный отпуск потребителям оказался меньше электроэнергии,

произведенной на своих электростанциях и закупленной у других ее производителей. Под зарегистрированным полезным отпускem электроэнергии здесь понимается не только та его часть, денежные средства за которую действительно поступили на расчетный счет энергоснабжающей организации, но и та, на которую выставлены счета, т. е. потребление энергии зафиксировано. Выставление счетов является практикой, применяемой к организациям-юридическим лицам, потребление энергии которыми фиксируется ежемесячно. В отличие от этого реальные показания счетчиков, фиксирующих потребление энергии бытовыми абонентами, неизвестны. Полезный отпуск электроэнергии бытовым абонентам определяют непосредственно по поступившей за месяц оплате, поэтому к потерям относят всю неоплаченную энергию.

На предприятии расчет потерь происходит согласно Техническому Кодексу установившейся практики ТКП 460-2017. Настоящий технический кодекс применяется для определения ТРЭТ (технологический расход электрической энергии на ее транспортировку) в участках электрических сетей между точкой измерения электрической энергии и границей балансовой принадлежности электрической сети при их несовпадении, ТРЭТ при транзите электроэнергии и ТРЭТ в электрической сети абонента при передаче электроэнергии субабоненту.

Филиал «Оршанские электрические сети» включает в себя 5 районов электрических сетей:

Рисунок 2. – Районы, входящие в подчинение «Оршанских электрических сетей»



На рисунках 3, 4 наглядно представлено изменение фактических и нормативных потерь за 2022 и 2023 годы.

Фактические потери по ОГРЭС в 2023 году по сравнению с 2022 годом уменьшились на 0,18% или 81,153 тыс. кВт·ч и составили 6,68% или 12784,061 тыс. кВт·ч.

По ОСРЭС фактические потери уменьшились на 0,25% или 106,231 тыс. кВт·ч и составили на 2023 год 7,06% (8381,278 тыс. кВт·ч).

По СРЭС фактические потери уменьшились на 0,28% или 72,205 тыс. кВт·ч, что составило на 2023 год 8,34% (3790,408 тыс. кВт·ч).

По ТРЭС фактические потери уменьшились на 0,10% или 317,206 тыс. кВт·ч и составили на 2023 год 7,64% (4926,836 тыс. кВт·ч).

По ДРЭС фактические потери уменьшились на 0,21% или 28,744 тыс. кВт·ч, что составило на 2023 год 8,29% (2607,076 тыс. кВт·ч).

Суммарно по всем районам на 2023 год фактические потери составили 32489,659 тыс. кВт·ч (7,20%), что на 0,19% меньше, чем в 2022 году (7,39% или 32460,915 тыс. кВт·ч).

Наибольшее фактическое снижение потерь произошло в Сенненском СРЭС. В сравнении с 2022 годом в 2023 году показатель снизился на 0,25%. В то время как в Толочинском СРЭС данный показатель уменьшился на 0,1 %.

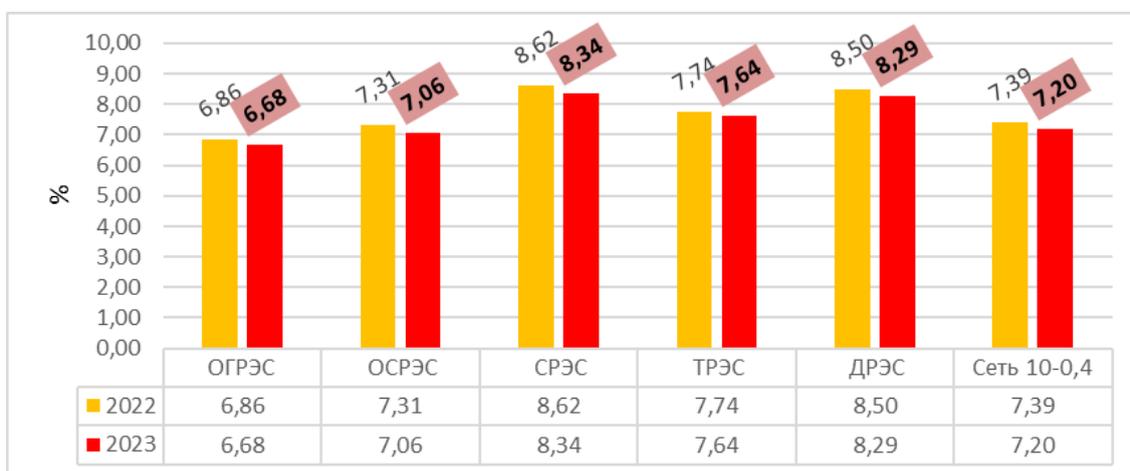


Рисунок 3. – фактические потери по районам филиала «Оршанские электрические сети»

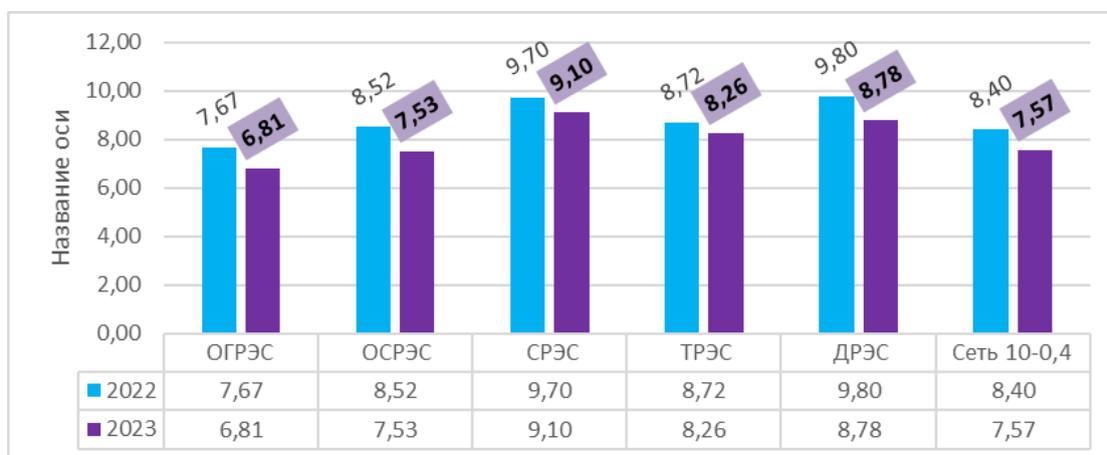


Рисунок 4. – Нормативные потери по районам филиала «Оршанские электрические сети»

Так как сезонная составляющая потерь по всем районам равна 0%, то нормативные потери равны техническим.

Нормативные потери по ОГРЭС в 2023 году по сравнению с 2022 годом уменьшились на 0,86% или 1354,526 тыс. кВт·ч и составили 6,81% или 13033,830 тыс. кВт·ч.

По ОСРЭС нормативные потери уменьшились на 1,00% или 959,846 тыс. кВт·ч и составили на 2023 год 7,53% (8938,404 тыс. кВт·ч).

По СРЭС нормативные потери уменьшились на 0,60% или 213,898 тыс. кВт·ч, что составило на 2023 год 9,10% (4135,342 тыс. кВт·ч).

По ТРЭС нормативные потери уменьшились на 0,46% или 130,241 тыс. кВт·ч и составили на 2023 год 8,26% (5323,538 тыс. кВт·ч).

По ДРЭС нормативные потери уменьшились на 1,02% или 277,234 тыс. кВт·ч, что составило на 2023 год 8,78% (2762,093 тыс. кВт·ч).

Суммарно по всем районам на 2023 год нормативные потери составили 34193,207 тыс. кВт·ч (7,57%), что на 0,82% меньше, чем в 2022 году (8,40% или 36868,470 тыс. кВт·ч).

Наибольшее снижение нормативных потерь произошло в Дубровенском РЭС. В сравнении с 2022 годом показатель упал на 1,02%. Тогда как наименьшее снижение произошло в Толочинском РЭС, где показатель упал всего на 0,46%.

Данное снижение потерь произошло в связи с тем, что были в полной мере выполнены организационные, технические мероприятия и мероприятия по совершенствованию систем расчетного и технического учета электроэнергии.

Организационные мероприятия – мероприятия, обеспечивающие снижение потерь за счёт оптимизации схем и режимов работы электрических сетей и электростанций, совершенствования их технического обслуживания. На данный момент существуют три типа мероприятий: организационные, технические и мероприятия по совершенствованию систем расчетного и технического учета электроэнергии:

- выравнивание нагрузок фаз в электрических сетях 0,4 кВ;
- разукрупнение линий электрических сетей 0,4–35 кВ;
- замена проводов на перегруженных линиях 0,4–330 кВ;
- замена перегруженных силовых трансформаторов на эксплуатируемых подстанциях 6–330 кВ; замена недогруженных силовых трансформаторов 6–330 кВ;
- перевод электрических сетей 6–220 кВ на более высокое номинальное напряжение;
- установка и ввод в действие устройств автоматического ввода резервных трансформаторов;
- установка выносных цифровых приборов учета электроэнергии при проведении реконструкций линий в сетях 0,4 кВ электроснабжения районов индивидуальной застройки;

Анализ потерь электроэнергии в Оршанских электрических сетях показывает положительную динамику уменьшения потерь по всем районам, что свидетельствует о повышении эффективности и точности учета электроэнергии. Введение мер по снижению как технических, так и коммерческих потерь, привело к общему снижению потерь на 0,19% в сравнении с предыдущим годом. Особенно значительные результаты достигнуты в Сенненском СРЭС, где показатель потерь снизился на 0,25%. Это подчеркивает важность постоянного мониторинга и совершенствования методов управления и учета электроэнергии для дальнейшего улучшения энергетической эффективности и надежности электроснабжения.

В целом, снижение потерь электроэнергии по всем районам подтверждает, что выбранные меры и стратегия развития энергетической системы являются успешными и эффективными, создавая прочную основу для дальнейшего устойчивого развития энергетики в регионе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Железко, Ю. С. Расчет, анализ и нормирование потерь электроэнергии в электрических сетях: Руководство для практических расчетов / Железко Ю. С., Артемьев А. В., Савченко О. В. – Москва, 2004. – 280 с.
2. Нагорная, В. Н. Экономика энергетики: учеб. пособие / В. Н. Нагорная Дальневосточный государственный технический университет. – Владивосток: ДВГТУ, 2007. – 157 с.
3. Экономика энергетики: учеб. пособие для вузов / Н. Д. Рогалев [и др.]. – Москва: МЭИ, 2005. – 288 с.
4. Методика разработки мероприятий по снижению технологического расхода электрической энергии на передачу по электрическим сетям: СТП 33240.09.254-24. – Введ. 01.08.2024 г (с отменой СТП 34.09.254 (РД 34.09.254) – Минск: ГПО «Белэнерго», 2024. – 26 с.