

лась во всех местах, там, где это возможно. Исходя из предварительного анализа схемы Ошмянских электрических сетей и значений сопротивлений её ветвей нами был сделан вывод о том, что сеть близка к однородной, в которой естественное потокораспределение совпадает с экономическим. Поэтому рассчитывалось потокораспределение в замкнутой сети и в точках потокораздела сеть размыкалась. Для уточнения результата точки размыкания перемещались. В результате получили разомкнутую сеть.

Данное мероприятие позволило снизить потери мощности на 9,4 % по сравнению с исходным режимом.

Далее исследовалась возможность снижения потерь мощности и энергии за счёт регулирования напряжения с помощью РПН трансформаторов. При этом удалось улучшить режим напряжения электроприёмников и снизить потери электроэнергии в сети ещё на 4,4 %.

Кроме того, была рассмотрена возможность оптимизации режима сети за счёт замены слабозагруженных трансформаторов. Анализ режима сети показал о загрузке трансформаторов менее 10 %. Как известно, уменьшение номинальной мощности трансформаторов при малой нагрузке приводит к снижению суммарных потерь мощности и энергии в них. Поэтому все трансформаторы мы заменили на трансформаторы меньшей номинальной мощности. Данное мероприятие позволило снизить потери ещё на 4,4 %.

Суммарный экономический эффект от рекомендуемых мероприятий составил 21 549 600 рублей.

УДК 621.3

### **НОВЫЙ ПОДХОД К УЧЕТУ СИСТЕМАТИЧЕСКИХ ПОГРЕШНОСТЕЙ РАБОТЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ ТОКА И НАПРЯЖЕНИЯ В ПРОГРАММИРУЕМЫХ СИСТЕМАХ УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ**

*Рашкевич В.Л.*

**Научный руководитель – д-р техн. наук ЗАБЕЛЛО Е.П.**

В условиях формирования энергетического рынка существует объективная необходимость совершенствования коммерческого учета электрической энергии. Практика повышения точности работы только электросчетчиков не даст желаемого эффекта – точность системы коммерческого учета электрической энергии можно повысить, увеличивая точность работы измерительных трансформаторов тока (ТТ), трансформаторов напряжения (ТН).

Погрешность ТТ зависит как от его конструктивных особенностей, так и от вторичной нагрузки и от кратности первичного тока по отношению к номинальному. Увеличение нагрузки и кратности тока приводит к увеличению погрешности. При первичных токах, значительно меньших номинального, погрешность ТТ также возрастает.

Погрешность ТН зависит от коэффициента мощности нагрузки, значения намагничивающего тока трансформатора и от отношения напряжения первичной обмотки к номинальному напряжению трансформатора.

Измерительные ТТ, согласно ГОСТ 7746-2001 «Межгосударственный стандарт. Трансформаторы тока. Общие технические условия», обеспечивают класс точности 0,5 только при первичных нагрузках, превышающих 20 % от номинальных. Сокращение выпуска промышленной продукции предприятиями привело к снижению электрических нагрузок и большинство измерительных ТТ стали функционировать с первичными

токами менее 20 % от номинального. Что в конечном итоге привело к снижению точности учета потребляемой электроэнергии.

В связи с вышеизложенным возникает вопрос, как в таких режимах работы повысить точность коммерческого учета выработанной и потребленной электрической энергии.

У производителей и потребителей электрической энергии, у которых установлены автоматизированные системы контроля и учета электроэнергии и информация о токах и напряжении поступает от измерительных ТТ и ТН, повышение точности коммерческого учета выработанной и потребленной электрической энергии может быть достигнуто следующим путем:

1. Министерство энергетики совместно с другими заинтересованными министерствами и ведомствами создают или приобретают передвижные метрологические установки для определения погрешностей работы ТТ в диапазоне 1–120 % номинального тока и ТН в диапазоне 80–110 % номинального напряжения на местах их установки с учетом реальных нагрузок.

2. Системы коммерческого учета электрической энергии на основе микропроцессорной техники дополняются функцией учета погрешностей работы ТТ и ТН, которые учитывают реальные погрешности ТТ и ТН при внедрении и настройке системы по месту установки.

Предложенный подход повышения точности коммерческого учета электрической энергии позволит свести практически к нулю недоучет электрической энергии из-за погрешностей работы ТТ и ТН и повысить точность коммерческого учета электрической энергии, что может принести значительный экономический эффект как производителям, так и потребителям электрической энергии.

УДК 621.316.1.017

## ТИПОВЫЕ ГРАФИКИ НАГРУЗКИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ И ИХ ХАРАКТЕРИСТИКИ

*Бурло Т.С.*

Научный руководитель – ЖЕРКО О.А.

Графики электрических нагрузок отражают изменение активных и реактивных мощностей нагрузок за рассматриваемый промежуток времени и служат, наряду со значениями максимальной и средней нагрузок, основным исходным материалом для решения некоторых задач электроснабжения.

Основными параметрами, характеризующими графики нагрузки, являются:

- вид нагрузки;
- длительность рассматриваемого промежутка времени;
- местоположение нагрузки в электрической системе.

По виду нагрузки различают графики активной, реактивной и графики кажущейся мощности.

По длительности рассматриваемого промежутка времени графики электрических нагрузок промышленных предприятий разделяют на суточные и годовые.

По месту снятия графиков они делятся на:

- графики вырабатываемой мощности (стационарные графики), отражающие изменение суммарной нагрузки на зажимах генераторов станций за рассматриваемый промежуток времени;
- графики отпускаемой мощности (сетевые графики), показывающие изменение отпускаемой в сеть мощности на шинах станции или подстанции;