

АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ПОТЕРЬ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ Г. МАГНИТОГОРСКА

Б.И. Заславец, А.И. Бочкарева, А.А. Алехин

*ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический
университет им. Г.И. Носова», Россия, г. Магнитогорск
b_zaslavets@mail.ru*

Аннотация

Целью данной работы является повышение эффективности передачи электрической энергии по городским сетям г. Магнитогорска. Представленные в данной работе результаты расчетов позволяют оценить степень влияния величины норматива технологических потерь на формирование прибыли сетевой организации.

Ключевые слова: электроэнергия, электросетевая организация, норматив технологических потерь, динамика, баланс, снижение потерь, сверхнорматив, эффективность.

THE ANALYSIS OF THE DYNAMICS OF POWER LOSSES IN ELECTRIC GRID OF MAGNITOGORSK

B.I. Zaslavets, A.I. Bochkareva, A.A. Alechin

*Nosov Magnitogorsk State Technical University
Russia, Magnitogorsk
b_zaslavets@mail.ru*

Abstract

The aim of this work is to improve the efficiency of transmission electric power urban electricity grids in Magnitogorsk. Presented in this article the results of calculations allow us to estimate the degree of influence of magnitude normative process losses of electricity on profit formation electric grid organization.

Key words: electric power, electric grid organization, normative process losses, dynamics, balance, reduction of energy losses, in excess of normative, efficiency.

Актуальность работы

Повышение эффективности передачи электрической энергии по сетям за счет снижения нормативов технологических потерь электро-

энергии по всем уровням напряжения и в целом по электросетевой организации (ЭСО).

Норматив потерь электроэнергии в электрических сетях определяется как экономически обоснованный и документально подтвержденный технологический расход электроэнергии при ее транспортировке при условии, что этот расход произведен для осуществления деятельности, направленной на получение дохода.

Приказом Минэнерго России утвержден «Порядок расчета и обоснования нормативов технологических потерь электроэнергии при ее передаче по электрическим сетям». Данный документ определяет порядок разработки НТПЭ на ее передачу по электрическим сетям и нормативов снижения потерь электроэнергии на регулируемый период с целью повышения эффективности передачи электроэнергии, а также для обоснования тарифов за услуги по передаче электроэнергии по электрическим сетям в региональных и федеральных органах.

Технологические потери электроэнергии включают технические потери с учетом расхода электроэнергии на собственные нужды подстанций и потери, обусловленные погрешностью системы учета электроэнергии.

Они состоят из условно-постоянных и нагрузочных потерь. НТПЭ при ее передаче по электрическим сетям должны рассчитываться за базовый (отчетный год, предшествующий году расчета) и на регулируемый периоды соответственно по фактическим и прогнозным показателям баланса электроэнергии ЭСО. Норматив рассчитывается:

- 1) в целом по ЭСО;
- 2) на высоком напряжении – ВН (110 кВ);
- 3) на среднем первом напряжении – СН1 (35 кВ);
- 4) на среднем втором напряжении – СН2 (10 кВ);
- 5) на низком напряжении – НН (0,4 кВ).

В работе приведены результаты расчета и анализа НТПЭ для электрических сетей МП «Горэлектросеть» г. Магнитогорска за период 2009 – 2013 гг. Для расчета нормативов применен комплекс программ РТП-3, как обладающий более широким набором возможностей при расчете потерь электроэнергии разомкнутых сетей 0,4; 6(10); 35; 110 кВ.

На основании сводных балансов электрической энергии за 2009–2012 гг. определялись фактические потери электроэнергии в сетях ЭСО в целом и по уровням напряжения, структура потерь и сверхнормативные потери электроэнергии. В табл. 1 приведены технологические потери электроэнергии за 2009-2013гг.

На рис. 1 приведена структура НТПЭ по уровням напряжения на примере 2012 г. Из диаграммы видно, что наибольшая доля потерь

приходится на напряжение 0,4 кВ (58% от общей величины потерь), что является следствием большой протяженности линий 0,4 кВ, наличия «узких мест» с низкой пропускной способностью линий, увеличения мощностей абонентов и вновь подключаемых объектов на этих участках, ухудшения электротехнических показателей линий из-за их длительной эксплуатации.

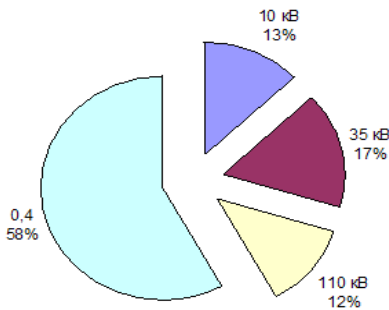


Рис. 1. Структура составляющих норматива потерь электроэнергии по уровням напряжения за 2012 г.

На рис. 2 приведена структура НТПЭ по физической природе. Как видно из диаграммы, наибольшую часть норматива потерь составляют нагрузочные потери электроэнергии (около 77%), это обусловлено избыточной трансформаторной мощностью (средний коэффициент загрузки трансформаторов напряжением 10/0,4 кВ за период 2008-2012 г. не превышает 26%).

Потери, обусловленные погрешностью системы учета, составляют примерно 6% от нормативных и зависят:

1) от классов точности приборов учета (счетчики электроэнергии, трансформаторы тока и напряжения);

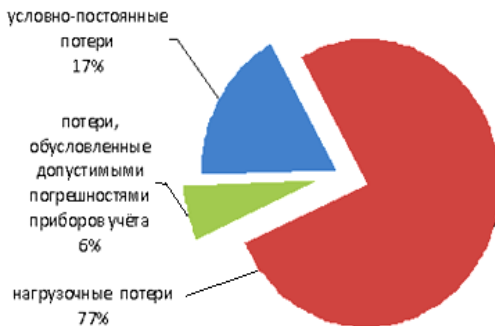


Рис. 2. Структура норматива технологических потерь электроэнергии по физической природе за 2012 г.

2) от количества электроэнергии, учтенной измерительными приборами каждого класса точности.

Для снижения данного вида потерь необходимо своевременно производить проверку приборов учета и измерительных приборов, а также замену индукционных приборов учета электронными.

Условно-постоянные потери электроэнергии составляют около 17% от нормативных и включают в

Таблица 1

Технологические потери электроэнергии за 2009-2013 гг.

Уровни напряже- ния	2009г		2010г		2011г		2012г		2013г	
	млн. кВт·ч	%	млн. кВт·ч	%	млн. кВт·ч	%	млн. кВт·ч	%	млн. кВт·ч	%
110 кВ	14,6	1,95	15,2	2,04	15,37	2,04	15,4	2,02	-	-
35 кВ	18	2,41	20,05	2,49	19,63	2,39	17,97	2,36	-	-
10 кВ	35,8	3,81	34,8	3,66	32,95	3,43	32,48	3,39	-	-
0,4 кВ	72	11,01	71,95	10,88	69,35	10,51	72,84	10,39	-	-
ВСЕГО	140,4	11,76	142	11,47	137,3	11,27	138,69	11,14	-	-
Норматив технологи- ческих потерь электро- энергии	Приказ №113 Мин- энерго РФ от 07.08.08	11,12	Приказ №266 Мин- энерго РФ от 17.05.09	10,85	Приказ №255 Мин- энерго РФ от 04.05.10	10,91	Приказ №511 Мин- энерго РФ от 08.11.11	10,89	Приказ №421 Мин- энерго РФ от 08.11.11	10,88
Сверхнор- мативные потери	0,64		0,62		0,36		0,25		-	

себя:

- 1) потери на холостой ход силовых трансформаторов (автотрансформаторов);
- 2) потери на корону в воздушных линиях 110 кВ и выше;
- 3) потери в компенсирующих устройствах, шунтирующих реакторах;
- 4) потери в системе учета электроэнергии;
- 5) потери в вентильных разрядниках, ограничителях перенапряжения и в устройствах присоединений высокочастотной связи;
- 6) потери в изоляции кабелей (выше 1 кВ);
- 7) потери от токов утечки по изоляторам ВЛ (выше 1кВ);
- 8) расход электроэнергии на собственные нужды подстанций и плавку гололеда.

Одним из методов снижения условно-постоянных потерь электроэнергии является замена малозагруженных силовых трансформаторов на трансформаторы меньшей мощности. Загрузка трансформаторных пунктов 10/0,4 кВ, находящихся на балансе МП «Горэлектросеть» г. Магнитогорска, рассчитывается на основании контрольных замеров токовых нагрузок и напряжений, производимых 2 раза в год.

Выводы

1. Анализ балансов электроэнергии МП «Горэлектросеть» г. Магнитогорска позволил выявить сверхнормативные потери электроэнергии за период 2009-2012 гг. В 2012 г. сверхнормативные потери электроэнергии составили всего 0,25% от отпуска электроэнергии в сеть, что соответствует снижению потерь на 0,56 млн. кВт·ч в год.

2. Анализ динамики норматива потерь электроэнергии при их сравнении с фактическими показал, в целом, положительную тенденцию по снижению нормативов потерь электроэнергии (диапазон изменения норматива потерь за период 2009-2013 гг. составил 11,12-10,88%).

3. Выполнены расчеты и разработаны предложения для программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности на период 2013-2017гг.

Список литературы

1. Железко Ю.С. Принципы нормирования потерь электроэнергии в электрических сетях и программное обеспечение расчетов // Электрические станции. -2001. -№9. -С.33-38.

2. Воротницкий В.Э., Калинкина М.А.. Расчет, нормирование и снижение потерь электроэнергии в электрических сетях. Учебно-методическое пособие. – М.: ИПКГосслужбы, 2002. – 64 с.: ил.

3. Инструкция по организации в Министерстве энергетики Российской Федерации работы по расчету и обоснованию нормативов технологических потерь электроэнергии при ее передаче по электрическим сетям. Приложение к Приказу Минэнерго РФ от 30.12.2008 N 326 (ред. от 01.02.2010).

УДК 621.311.154

**РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ОПРЕДЕЛЕНИЯ
ПРЕДЕЛЬНЫХ НЕБАЛАНСОВ МОЩНОСТЕЙ
ПРИ ВЫХОДЕ НА РАЗДЕЛЬНУЮ РАБОТУ
ПРОМЫШЛЕННЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ
С РЕЗКОПЕРЕМЕННОЙ НАГРУЗКОЙ**

Д.А. Мусин, О.В. Газизова, А.В. Малафеев, Д.А. Мисулин

*ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический
университет им. Г.И. Носова», Россия, г. Магнитогорск
logan_b_7@mail.ru*

Аннотация

Увеличение предприятиями собственных генерирующих мощностей и внедрение энергоемких электроприемников с резкопеременной нагрузкой приводит к усложнению возможных эксплуатационных режимов. Разработаны алгоритм и программное обеспечение для определения предельных небалансов мощностей при выходе промышленной электростанции на раздельную работу.

Ключевые слова: промышленное предприятие, собственная электростанция, система электроснабжения, резкопеременная нагрузка, раздельная работа, предельный небаланс мощности.

**DEVELOPMENT OF ALGORITHM OF DEFINITION OF
LIMIT NOT BALANCES OF CAPACITIES AT THE EXIT TO
SEPARATE WORK OF ELECTRIC POWER PLANTS WITH
VARIABLE LOADING**

D.A. Musin, O.V. Gazizova, A.V. Malafeev, D.A. Misulin

*Nosov Magnitogorsk State Technical University
Russia, Magnitogorsk
logan_b_7@mail.ru*