

УДК 621.314.222.6

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ

Черниченко А.В., студент гр. ЭПб-161, II курс

Научный руководитель: Долгопол Т.Л., доцент

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

Сосредоточенная генерация и большая территория Российской Федерации обуславливают необходимость в 5 – 7 трансформациях от места генерации до потребления электрической энергии. В связи с этим весьма актуальным является снижение потерь в силовых трансформаторах. Во всем мире новейшие технологии в трансформаторостроении направлены на повышение энергоэффективности современных трансформаторов. В основном, это снижение потерь холостого хода за счет использования новых изоляционных и магнитных материалов и современных технологий при изготовлении магнитопроводов трансформаторов. Заявляемый заводами – изготовителями срок службы силовых трансформаторов составляет 20 – 25 лет, но на самом деле, время работы находящихся в эксплуатации большей части трансформаторов значительно превышает указанный период. Таким образом, в эксплуатации сетевых компаний и в системах электроснабжения предприятий находятся трансформаторы, которые были выпущены еще в прошлом веке. Целью данной статьи является сравнение потерь холостого хода (хх) и короткого замыкания (кз) в силовых трансформаторах современных и давно находящихся в эксплуатации.

Таблица 1. Сравнение потерь в старых и современных трансформаторах ТМЗ

Номинальная мощность трансформатора, кВА	Потери в трансформаторах, кВт			
	холостого хода		короткого замыкания	
	старые	новые	старые	новые
250	1,05	0,6	3,7	3,7
400	1,46	0,9	5,5	5,5
630	2,27	1,25	8,5	7,9
1000	3,3	1,9	12,2	12,2
1600	4,5	2,65	18	16,6

Сравнение потерь для старых и современных трансформаторов представлены в виде гистограммы (рис.1). Как следует из табл.1, снижение потерь холостого хода в масляных трансформаторах с азотной защитой составило от 38,4% для трансформатора мощностью 400 кВА до 44,9% мощностью 630 кВА (рис.2).

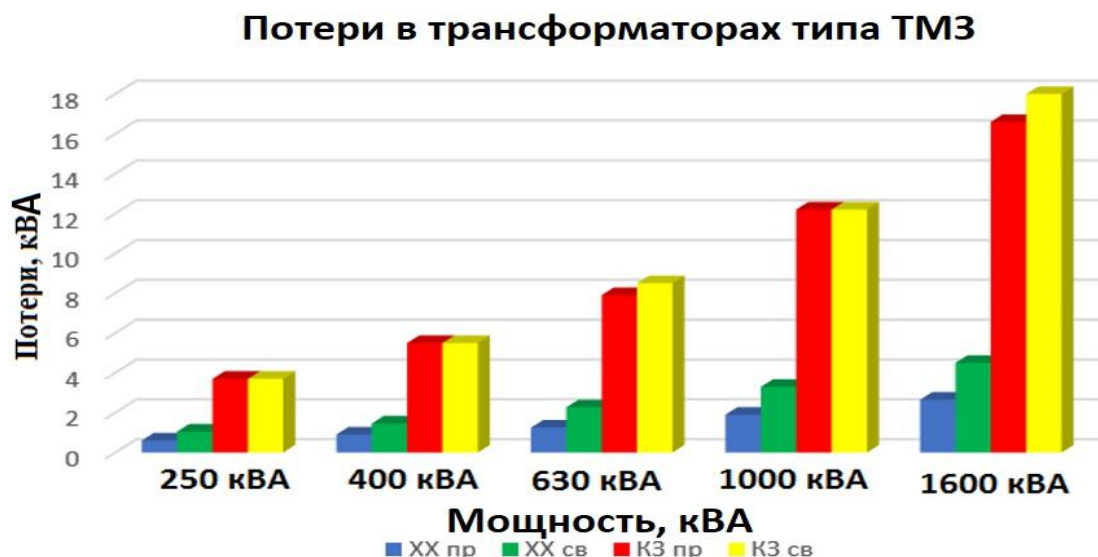


Рис. 1. Потери холостого хода и короткого замыкания в трансформаторах типа ТМЗ современных и выпущенных в прошлом веке



Рис.2. Сравнение снижения потерь холостого хода в зависимости от мощности трансформаторов

Зависимости снижения потерь холостого хода в зависимости от мощности трансформатора не выявлено. Снижение потерь короткого замыкания (на 7%) произошло только в трансформаторах мощностью 630 и 1600 кВА, для остальных трансформаторов нагрузочные потери остались на прежнем уровне.

Аналогичное сравнение потерь произведем для трансформаторов типа ТМ (табл.2).

Снижение потерь холостого хода в современных трансформаторах мощностью более 400 кВА составило более 50% по сравнению с трансформаторами, которые находятся в эксплуатации 20 – 30 лет.

Таблица 2. Сравнение потерь в старых и современных трансформаторах ТМ

Номинальная мощность трансформатора, кВА	Потери в трансформаторах, кВт			
	холостого хода		короткого замыкания	
	старые	новые	старые	новые
100	0,49	0,41	1,97	1,97
160	0,73	0,41	2,65	2,65
250	1,05	0,55	3,7	3,7
400	1,45	0,83	5,5	5,5
630	2,27	1,05	7,6	7,6
1000	3,3	1,55	11,6	10,8

Графически сравнение потерь представлено на рис.3 в виде гистограммы, а на рис.4 представлено сравнение уменьшение потерь холостого хода в трансформаторах типа ТМ в зависимости от их номинальной мощности.

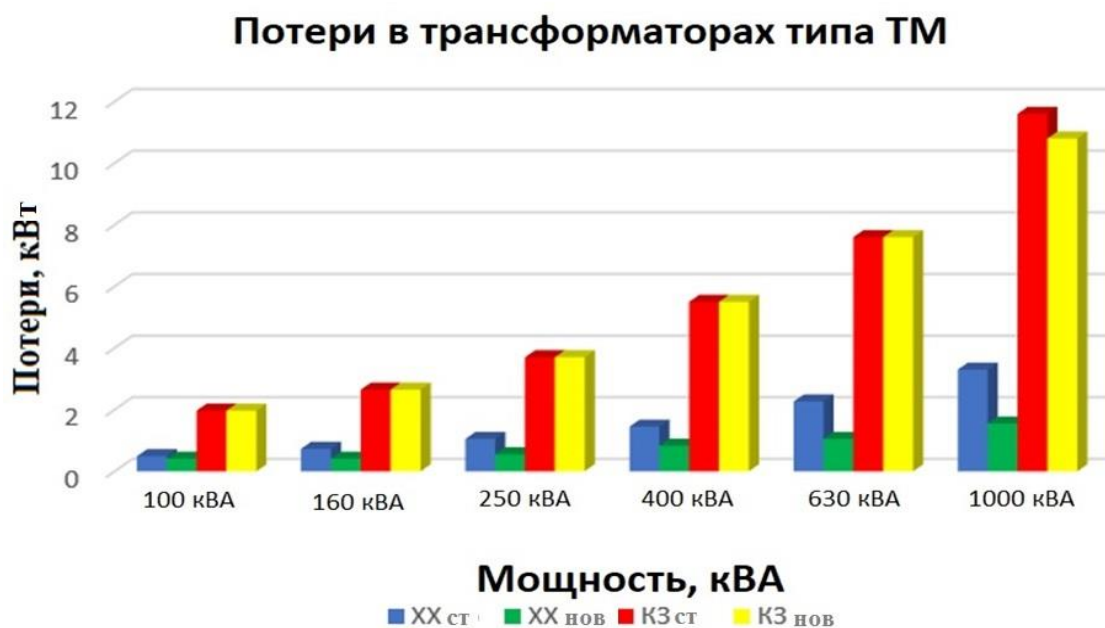


Рис. 3. Потери холостого хода и короткого замыкания на трансформаторах ТМ современного типа и трансформаторах прошлого века



Рис.4. Сравнение снижения потерь холостого хода в зависимости от мощности трансформаторов

Таким образом, проведенный анализ потерь в трансформаторах показал, что в последние годы удалось существенно снизить потери холостого хода, в среднем на 50%. Что касается величины нагрузочных потерь, то они либо остались на прежнем уровне, либо снизились для небольшого числа трансформаторов не более, чем на 7%.

Список литературы:

1. Справочник по электроснабжению и электрооборудованию: В 2 т. Т. 1 Электроснабжение/Под общ. Ред. А. А. Федорова. – М. : Энергоатомиздат, 1986. – 568 с.: ил.