



«Качество силового трансформатора: миф или реальность»

Статья опубликована в газете "Пресс-электро"
Номер 12(39) Декабрь 2008г.

Один серьезный маркетолог подсказал мне метафору стоптанного сапога как образ набившей оскомину какой-либо проблемы.

Одним из стоптанных сапог, безусловно, является проблема выбора надежного поставщика качественных силовых трансформаторов. Сегодня поставщиками силовых трансформаторов являются не только известные с советских времен заводы-производители силовых трансформаторов, а также трансформаторные заводы, построенные несколько лет назад, но и очень большое количество ремонтных заводов и ремонтных мастерских. Последние также, если судить по объявлениям и Интернет-сайтам, гордо именуют себя поставщиками силовых трансформаторов. И если известные старые и новые заводы действительно отгружают заказчику либо произведенную под заказ продукцию, либо продукцию с заводского склада (со склада дилера), то на Интернет-ресурсах прочих "производителей" трансформаторного оборудования говорится о поставках "трансформаторов с хранения".

В предлагаемой статье рассмотрены проблемы выбора поставщика качественных силовых трансформаторов I - III габаритов мощности, а также анализируется комплекс факторов (технических, конструктивных, организационных, эксплуатационных и других), обуславливающих качество и надежность силового распределительного масляного трансформатора.

В России сегодня работает 11 крупных и средних заводов по производству силовых масляных трансформаторов I-III габарита мощности (в г.г. Москва, Екатеринбург, Тольятти, Самара, Барнаул, Биробиджан, Курган, Чехов, Подольск, Рассказово, Чебоксары). 5 заводов расположены на территории республик СНГ (в г.г. Минск, Запорожье, Хмельницкий, Кентау, Чирчик). Счет же предприятиям и мастерским по ремонту трансформаторов идет на тысячи!

Объем потребления силовых трансформаторов I - III габарита мощности (25 - 100 кВА; 160 - [630 кВА](#); [1000](#) - [6300 кВА](#)) для распределительных сетей составляет по различным оценкам в текущем году 50 000 - 60 000 штук трансформаторов ("условной" мощности 1000 кВА). Суммарное количество таких трансформаторов, произведенных на 16-ти упомянутых заводах и поставленных в Россию, составляет примерно 40 000 штук трансформаторов "условной" мощности 1000 кВА. Таким образом, объем продаж так называемых "трансформаторов с хранения" составляет примерно 10 000 - 20 000 штук трансформаторов "условной" мощности.

Вот где рождаются стоптанные в прямом и в переносном смысле слова сапоги... простите, - ТРАНСФОРМАТОРЫ.

В чем же успех продавцов стоптанных сапог? Почему никому из нас, желающему приобрести высоконадежный и безопасный автомобиль, не приходит в голову покупать российский автомобиль с пробегом? Почему никому из нас не придет в голову покупать лампочки, бывшие в употреблении, - и никому не приходит в голову продавать такие

лампочки? А почему же с трансформаторами должно быть иначе, и на самом деле ВСЕ ОБСТОИТ ИНАЧЕ? ПОЧЕМУ ИХ И ПРОДАЮТ, И ПОКУПАЮТ?

Закон рынка объективен: есть спрос - будет и предложение.

Теоретически все снабженцы знают, что соотношение "цена-качество" строго и взаимнооднозначно коррелировано. Усредненная рыночная цена оборудования более высокого качества является более высокой. Но на практике (по крайней мере на моей почти десятилетней практике продаж электрооборудования) 9 из 10 позвонивших заказчиков практически прямо и сразу заявляют, что хотели бы купить трансформатор по минимальной цене. И как избежать искушения, когда новый [силовой масляный трансформатор](#) типа ТМ(Г) мощностью 1000 кВА производится/продается заводами-изготовителями примерно за 500 000 рублей (с НДС), а "трансформатор с хранения" предлагается за 250 000 - 300 000 рублей (с НДС)! Хотя даже при беглом анализе информации на различных Интернет-ресурсах бросается в глаза сопоставимо большое количество объявлений о покупке б/у трансформаторов и объявлений о продаже трансформаторов "с хранения, не бывших в эксплуатации". На мой взгляд, из сопоставления упомянутых двух групп объявлений совершенно очевидно, каким образом появляются "трансформаторы с хранения, не бывшие в эксплуатации".

Приведу дословно (с авторской пунктуацией) текст объявления на одном из Интернет-порталов: "Продаю из наличия трансформаторы ТМ-1000/10/0,4 У/У Биробиджан, 1989 г/в, с хранения, без эксплуатации (не работали ни одного дня), хранились в закрытом помещении. 2шт. В отличном состоянии, с маслом, полностью комплектные". Объявление датировано 2008 годом. Скажите, пожалуйста, кто, находясь в здравом уме, может 19 лет хранить новый силовой трансформатор, которых всегда не хватало?

Я не случайно привожу пример, когда предлагают трансформатор производства [ОАО "ЭТК "БирЗСТ"](#) (г. Биробиджан). Вот яркий пример, как из производителя нового качественного оборудования огульно формируют имидж поставщика стоптанных сапог! Почему-то те, кто поставляет трансформаторы с ремонта под видом новых трансформаторов с хранения, "которые не работали ни одного дня", любят выдавать себя за официальных представителей ОАО "ЭТК "БирЗСТ", а свой товар - именно за продукцию Биробиджанского завода. Совет покупателям продукции любого завода-производителя: всегда запрашивайте документ, подтверждающий право официально представлять продукцию того или иного завода!

А теперь давайте разберемся, чем чревато приобретение оборудования "с хранения, не бывшего в эксплуатации". Как уже совершенно очевидно, трансформаторы с хранения - это трансформаторы, которые вышли из строя по той или иной причине, проданы по цене металлолома, отремонтированы, и предлагаются затем как "трансформаторы с хранения, без эксплуатации (не работали ни одного дня), хранились в закрытом помещении".

Почему трансформаторы выходят из строя?

Трансформаторы принято считать самыми надежными элементами в энергетических системах. Действительно, по сравнению с другими видами энергетического и электротехнического оборудования: котлами, турбинами, вращающимися электрическими машинами — трансформатор отличается высокой надежностью в эксплуатации. Однако эта надежность достигается только при соблюдении всех правил обращения с трансформатором. В случаях каких-нибудь отклонений или нарушений правил эксплуатации, а также технологической дисциплины производства трансформаторов на заводе-изготовителе или нарушений действующих правил монтажа и транспортировки трансформаторов возникает сначала

ненормальная их работа, а затем, если меры по выявлению и устранению причин не принимаются, трансформаторы выходят из строя и восстановить их можно только посредством ремонта.

В таблице 1 приведены усредненные данные, собранные по нескольким сетевым районам за значительный промежуток времени. Они содержат наиболее распространенные причины повреждений трансформаторов I—II габаритов и процентное соотношение каждой из причин к общему количеству повреждений.

Таблица 1

Причины повреждений	Число повреждений, %
Заводские дефекты	50
Дефекты эксплуатации	13
Некачественный ремонт или монтаж	10
Грозовые перенапряжения	5,5
Старение изоляции	3,5
Прочие дефекты	18
Итого	100

Как видно из таблицы 1, повреждения трансформаторов по причине естественного износа — старения изоляции имеют самое низкое значение. Эти повреждения относятся к трансформаторам ранних выпусков, работающим очень давно и почти полностью амортизированным. Возможны они также из-за частых перегрузок и при длительной работе в тяжелых несимметричных режимах. Сюда же относятся повреждения от частых коммутационных перенапряжений (включение и отключение трансформатора с нагрузкой, резкое изменение нагрузки и т. п.).

Грозовые перенапряжения составляют отдельную группу причин повреждений. Это атмосферные перенапряжения, возникающие на вводах трансформатора при грозовых разрядах, а также при перекрытиях на линии вблизи трансформатора, т. е. при резком спаде напряжения, так называемом срезе волны напряжения. От таких перенапряжений трансформатор защищают различными средствами, устанавливаемыми на подстанциях и линиях. Эти средства действенны, но тоже не абсолютны, от их исправности зависит стойкость трансформаторов к грозовым перенапряжениям.

Низкий процент этих двух групп говорит о том, что главные причины выходов трансформаторов из строя следует искать не в конструкциях и схемах их включения, а в незапланированных отклонениях от норм технологии при изготовлении трансформаторов и их эксплуатации.

Нарушение работы охлаждения, увлажнение масла и изоляции, старение масла, неправильная заливка масла, допускающая попадание воздуха, нарушение правил транспортировки — вот некоторые дефекты из большого числа возможных, из-за которых трансформатор может выйти из строя по вине эксплуатации. Следует также иметь в виду, что трансформаторы I—II габаритов работают в основном на подстанциях без обслуживающего персонала, их эксплуатация заключается в периодических осмотрах и профилактических мероприятиях; надежность этих трансформаторов во многом зависит от квалификации людей, следящих за их состоянием.

Половина всех повреждений [трансформаторов](#) происходит по вине заводоизготовителей. Все эти причины чисто технологического характера: слабая расклиновка обмоток, слабая прессовка ярм магнитопроводов, низкокачественная пайка (сварка) обмоточных проводов и припайка медных отводов к алюминиевому проводу обмотки, ненадежное закрепление активной части в баке, попадание в бак

посторонних предметов и др.

Иногда при внедрении новых конструкций отдельных элементов трансформатора в серию попадают неудачные исполнения, которые затем с производства снимаются. Хотя эти дефекты носят временный характер, но они сильно повышают общее количество заводских дефектов.

Наиболее слабые и часто повреждаемые узлы независимо от источника этих повреждений, согласно некоторым статистическим данным, приведены в таблице 2.

Таблица 2

Поврежденный узел	Число поврежденных	Доля в общем количестве
	шт	%
Междуфазная изоляция	2	4,5
Обмотки и изоляция (из-за динамических усилий)	7	15,5
Межвитковая изоляция	10	22
Переключатели ответвлений	6	13
Сталь активной части	1	2
Вводы	8	18
Отводы	1	2
Токоведущие части	3	7
Бак	3	7
Радиатор	1	2
Прочие	3	7
Итого	45	100

ТАКИМ ОБРАЗОМ, МОЖНО СДЕЛАТЬ ОДНОЗНАЧНЫЙ ВЫВОД: ОТКАЗАВШИЙ ТРАНСФОРМАТОР, СКОРЕЕ ВСЕГО, ИМЕЛ ИЗНАЧАЛЬНЫЙ ДЕФЕКТ. ВЫШЕДШИЙ ИЗ СТРОЯ ТРАНСФОРМАТОР НИКАКИМ РЕМОНТОМ НЕ СДЕЛАТЬ ТАКИМ ЖЕ НАДЕЖНЫМ КАК ДЕЙСТВИТЕЛЬНО НОВЫЙ ТРАНСФОРМАТОР. И причина здесь заключается еще и в том, ЧТО НИ ОДНО ИЗ РЕМОНТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ НЕ ПРОВОДИТ ИСПЫТАНИЯ В ТАКОМ ЖЕ ОБЪЕМЕ, КАК ИХ ПРОВОДЯТ НА ЗАВОДЕ-ИЗГОТОВИТЕЛЕ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ТРАНСФОРМАТОРОВ. Поэтому, приобретая трансформаторы, "которые с хранения, без эксплуатации (не работали ни одного дня), хранились в закрытом помещении", вы приобретаете заведомо ненадежное оборудование. ЗА МЕНЬШИЕ ДЕНЬГИ ВЫ ПОКУПАЕТЕ БОЛЬШУЮ ПРОБЛЕМУ! И это – не пафос, не агитация за новую продукцию, которая конечно же и более дорогая по цене, - это огромное желание сделать наши распределительные сети по-настоящему надежными.

В завершение я обязан написать о реальном положении дел по обеспечению качества силовых трансформаторов на ОАО "ЭТК "БирЗСТ".

Новый собственник завода - ЗАО "Вольта", объективно оценивает уровень качества производимых масляных трансформаторов. Причем неоспоримым фактом является то, что на сегодняшний день качество изделий всех основных 16 заводов-производителей трансформаторного оборудования примерно одинаково. У всех есть проблемы с качеством сборки, имеют место проблемы качества сварных соединений и некоторые другие проблемы. Главное и наиболее важное для ПОКУПАТЕЛЯ сегодня заключается в отношении команды топ-менеджеров к возникающим вопросам по качеству выпускаемых изделий. От нас, дилеров, представляющих продукцию ОАО

"ЭТК "БирЗСТ", жестко требуется немедленно докладывать обо всех, даже самых незначительных дефектах поставленного оборудования, даже если заказчик формально не предъявляет претензий.

Чтобы добиться лидерства, необходимо стать первыми во всем. У ЗАО "Вольтаг" есть понимание, что недостаточно отпечатать несколько тысяч красочных буклетов с презентацией выпускаемого оборудования. И даже модернизация производства без системы менеджмента качества, налаженной дилерской сети, сильной конструкторской базы, активного продвижения продукции на рынок не принесет желаемых результатов. Руководство ЗАО "Вольтаг", а также мы - дилерский пул входящих в холдинг заводов, нацелены не только на обеспечение больших объемов продаж. Мы понимаем, что только качественное развитие Продуктов, выпускаемых заводами холдинга, обеспечивает завоевание достойного места на рынке.

Только из нового видения и осмысления накопившихся и возникающих проблем рождается новый подход к их решению. Понимание этого – единственный путь к успеху на рынке конкуренции.

Ю.М.Савинцев

кандидат технических наук,

Генеральный директор ООО «Корпорация «Русский трансформатор»
Корпорация «Русский Трансформатор» - генеральный дилер ЗАО «Вольтаг»

**ПЕРЕПЕЧАТКА ДАННОГО МАТЕРИАЛА ДОПУСКАЕТСЯ С СОГЛАСИЯ
АВТОРА И С УКАЗАНИЕМ ИСТОЧНИКА.**