Ю. М. Савинцев,
канд. техн. наук,
генеральный директор
ООО «Корпорация «Русский трансформатор»

КАЧЕСТВО СИЛОВОГО ТРАНСФОРМАТОРА: МИФ ИЛИ РЕАЛЬНОСТЬ?

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

Одним из стоптанных сапогов, безусловно, является проблема качества силовых трансформаторов. Сегодня поставщиками силовых трансформаторов являются не только известные с советских времен заводы-производители силовых трансформаторов, трансформаторные заводы, построенные несколько лет назад, но и поистине огромное количество ремонтных заводов и ремонтных мастерских. Последние также, если судить по объявлениям и интернет-сайтам, поставляют силовые трансформаторы. 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 др.), обуславливающих качество и надежность силового распределительного масляного трансформатора.

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

Объем потребления силовых трансформаторов I — III габаритов мощности (25—100 кВА; 160—630 кВА; 1000—6300 кВА) для распределительных сетей составляет по различным оценкам в текущем году 50 000—60 000 шт. трансформаторов («условной» мощности 1000 кВА). Суммарное количество таких трансформаторов, произведенных на 16 упомянутых заводах и поставленных в Россию, составляет примерно 40 000 шт. трансформаторов «условной» мощности 1000 кВА. Таким образом, объем

Силовые трансформаторы

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 взаимно-однозначно коррелированно. 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 руб. (с НДС), а «трансформатор с хранения» предлагается за 250 000—300 000 руб. (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. 2 шт. 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» (Биробиджан). Вот яркий пример, как из производителя новых качественных сапог огульно формируют поставщика сапог стоптанных! 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 наверно 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 наруше-

Таблица 1

Усредненные данные, собранные по наиболее распространенным причинам повреждений трансформаторов I — II габаритов

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

ний 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 табл.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.

Как видно из табл. 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 заводов-изготовителей. 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.

Таблица 2

Наиболее слабые и часто повреждаемые узлы трансформаторов

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

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

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.

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

Новый собственник завода — ЗАО «Промышленные решения», 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. Новый собственник завода — ЗАО «Промышленные решения», сталкиваясь с нареканиями по качеству, не замалчивает и не «замазывает» эти проблемы, не принимает одноразовые, частные решения по частным проблемам. От нас, дилеров ОАО «ЭТК «БирЗСТ», жестко требуется немедленно докладывать обо всех, даже самых незначительных дефектах поставленного оборудования, даже если заказчик не предъявляет претензий.

Чтобы добиться лидерства, необходимо стать первыми во всем. У ЗАО «Промышленные решения» 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 «Промышленные решения», 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. Поэтому нашим заводам нужны мыслящие, ищущие конструктора, готовые воплощать свои идеи в новые конструкции изделий.

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