

ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОТЫ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ С ЦЕЛЬЮ УЛУЧШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Петренко А.Ф., Бурлакова Д.Е., Гридин С.В.
Донецкий национальный технический университет

Трансформаторы являются источниками физических, химических загрязнений (тепловых, электромагнитных и т.д.) для окружающей среды.

Электрическое поле, создаваемое трансформатором, оказывает неблагоприятное влияние на живые организмы. На изолированном от земли проводящем объемном теле наводится потенциал, зависящий от соотношения емкости тела на землю и на провода высоковольтных линий. Чем меньше емкость на землю (чем тоньше, например, подошва обуви), тем больше наведенный потенциал, который может составлять несколько киловольт и даже достигать 10 кВ. При приближении тела к заземленному пролету происходит искровой разряд, сопровождающийся звуковым эффектом (потрескивание) с протеканием импульса тока через тело. В этих условиях максимум импульса тока через человека может достигать 100-200 мА. Такие импульсы тока безопасны для здоровья человека, но могут привести к вторичным травмам вследствие испуга и непроизвольного движения.

В последнее время внимание уделяется шуму. Значительное шумовое воздействие на окружающую среду производят распределительные устройства (РУ). Основным источником шума в РУ являются силовые трансформаторы (постоянный шум) и воздушные выключатели (в процессе отключения раздается сильный хлопок). Уровень шума создаваемый трансформаторами увеличивается при увеличении массы магнитопровода. В связи с этим, при увеличении мощности трансформаторов создаваемый ими шум увеличивается.

В качестве изолятора в трансформаторах применяется трансформаторное масло, которое оказывает вредное воздействие на окружающую среду. Это минеральное масло, которое содержит Полихлорбифенил. Полихлорбифенил относится к ядовитым синтетическим органическим соединениям – это хлорированный углеводород. При неправильной эксплуатации, а также в аварийных режимах при его контакте с высокими температурами, выделяется хлорорганическое соединение с низкой температурой кипения. Происходит выделение хлора, который оказывает вредное воздействие на все живые организмы. Полихлорбифенил может усваиваться организмом и взаимодействовать с некоторыми ферментами и другими системами. В результате они нарушают его функционирование. При вдыхании человеком происходит сильное отравление, парализующее дыхание. При растекании трансформаторного масла и попадании его на почвенный слой происходит его загрязнение. Поэтому площадку под трансформаторами засыпают щебнем, который связывает, впитывает и защищает почву от попадания масла.

Среди различных физических факторов окружающей среды, которые могут оказывать неблагоприятное воздействие на человека и биологические объекты, большую опасность представляют электромагнитные поля неионизирующей природы, особенно относящиеся к радиочастотному излучению. Здесь неприемлем замкнутый цикл производства без выброса загрязняющего фактора в окружающую среду, поскольку используется уникальная способность радиоволн распространяться на далекие расстояния. Неизбежность воздействия электромагнитного излучения (ЭМИ)

на население и окружающую живую природу стало данью современному техническому прогрессу и все более широкому применению телевидения и радиовещания, радиосвязи и радиолокации, использования СВЧ-излучающих приборов и технологий и т.п.

Применение трансформаторов приводит к потерям энергии. Путем правильного выбора оборудования и рабочего напряжения можно сократить число необходимых трансформаторов и уменьшить потери энергии. Потери энергии характерны для всех систем распределения электроэнергии главным образом благодаря потерям активной мощности и потерям в трансформаторах. Правильное проектирование и эксплуатация электрических систем позволяют не только свести к минимуму потери энергии, но и обеспечивают снижение затрат на электроэнергию. Потери энергии вызываются наличием включенных трансформаторов даже при отсутствии нагрузки. Неиспользуемое оборудование должно быть отключено. Низкие коэффициенты мощности в дополнение к значительным потерям напряжения в сети и увеличению размеров штрафов, налагаемых энергоснабжающими компаниями, могут привести к росту потерь энергии и стоимости электроснабжения. Необходимо провести исследования электроэнергетической системы.

С точки зрения снижения расхода электроэнергии на собственные нужды подстанций необходимо обратить внимание в первую очередь на оптимизацию работы системы охлаждения силовых трансформаторов. В настоящее время разработаны микропроцессорные устройства, способные в зависимости от температуры воздуха и температуры масла в баках оптимизировать длительность работы охладителей и уменьшить расход электроэнергии на обдув электрических аппаратов. Существенное снижение потерь электроэнергии может дать выполнение некоторых профилактических работ под напряжением без их отключения, т.к. любой ремонтный режим, как правило, увеличивает потери в сети по сравнению с нормальным режимом.

Основными источниками реактивной мощности у потребителей (промышленные и коммунальные предприятия) являются асинхронные двигатели (45-65%), и трансформаторы всех ступеней трансформации (20-25%). При этом потребители неразрывно связаны с генераторами посредством электрических сетей, в которых сосредоточена и циркулирует вся реактивная энергия. Все это ведет к росту полного тока и снижает полезную пропускную способность линий электропередачи, приводя их к перегрузкам. Кроме непосредственного влияния работы электрооборудования на окружающую среду, сверхнормативные потери электроэнергии приводят к росту затрат углеводородного топлива на выработку дополнительной электроэнергии на электростанциях и, соответственно, к росту экологического воздействия на окружающую среду. Чрезмерное увлечение дорогостоящими природоохранными мероприятиями как, применение очистных сооружений на источниках генерации, лишь от части решает задачу уменьшения вредного воздействия на окружающую среду. Попытки достижения требуемого уровня ПДК за счет строительства сложных и дорогих очистных сооружений приводят к существенному снижению рентабельности основного производства (выработки электроэнергии). Кроме того, иллюзия достижения экологического благополучия на конкретном объекте за счет сложных систем очистки сбросов и выбросов загрязнений нередко оплачивается неучтенным ущербом природе на других объектах за счет дополнительного производства реагентов и материалов, увеличением энергозатрат и переработкой и утилизации дополнительных отходов.

Взаимосвязь экологии и энергетики подтверждает и тот факт, что на международном уровне активно разрабатываются документы, увязывающие вопросы экологического управления с энергосберегающей политикой.

ЗАЯВКА НА ДОКЛАД

на XXII Всеукраинскую научную конференцию аспирантов и студентов
«Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов»

ВУЗ	Донецкий национальный технический университет
Секция	1 – Обезвреживание газовых выбросов
Название доклада	Оптимизация работы силовых трансформаторов с целью улучшения экологических показателей
Авторы доклада-студенты (ФИО, курс, группа, факультет, кафедра)	<i>Петренко Анастасия Фёдоровна</i> <i>Бурлакова Дарина Евгениевна</i> 4 курс, группа ЭНМ-08 Физико-металлургический факультет Кафедра «Промышленная теплоэнергетика»
Научный руководитель (учёное звание, научная степень, должность, факультет, кафедра)	<i>Гридин Сергей Васильевич</i> доцент, канд. техн. наук Физико-металлургический факультет Кафедра «Промышленная теплоэнергетика»
Адрес для переписки	86702, г. Харцызск, ул. Шалимова, д. 2, кв. 48
Телефоны для общения (в т.ч. мобильный):	(095)8201734
E-mail	krasota.nastia@mail.ru

Петренко Анастасия Фёдоровная

Бурлакова Дарина Евгениевна

Донецкий национальный технический университет

ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОТЫ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ С ЦЕЛЬЮ
УЛУЧШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Научный руководитель: доцент С.В. Гридин