

Студенты Федюкова М.С., Матыркин Д.А.  
Научный руководитель - Филянович Л.П.  
Белорусский национальный технический университет  
Республика Беларусь, г. Минск

При обслуживании трансформаторов должны быть обеспечены безопасные условия наблюдения за уровнем масла, газовым реле, а также условия для отбора проб масла. Осмотр высоко расположенных частей (3 м и более) работающих трансформаторов габарита IV и выше, проводят со стационарных лестниц с учетом требований безопасности. У трансформаторов с совтоловым наполнением обслуживающий персонал контролирует по мановакуумметру давление внутри бака и в случае повышения давления до 50 кПа (0,5 кгс/см<sup>2</sup>) принимает меры к снижению нагрузки. Уровень масла в расширителе неработающего трансформатора должен быть не ниже контрольных черт, соответствующих уровням масла в трансформаторе при температуре окружающей среды -45 °С, -15 °С, +40 °С.

Персонал, обслуживающий трансформаторы, снабженные устройством регулирования напряжения под нагрузкой (РПН), обязан поддерживать соответствие между напряжением сети и напряжением, устанавливаемым на регулировочном ответвлении.

Включать переключающее устройство в работу разрешается при температуре верхних слоев масла -20 °С и выше, а при наличии контактора (РПН), расположенного вне бака трансформатора - при температуре окружающей среды -45 °С и выше. Трансформаторы с естественным масляным и дутьевым охлаждением допускается включать в работу с полной нагрузкой с застывшим маслом при температуре не ниже -40 °С. Если температура ниже -40 °С, то нужно включить трансформатор на нагрузку не более 50 % номинальной при температуре до -40 °С, после чего нагрузку увеличить. Осмотр трансформаторов (без отключения) проводят:

- в электроустановках с постоянным дежурным персоналом – 1 раз в сутки;
- в установках без постоянного дежурного персонала – не реже 1 раза в месяц;
- на трансформаторных пунктах – не реже 1 раза в месяцев.

Трансформатор должен быть выведен из работы при обнаружении:

- сильного неравномерного шума и потрескивания внутри трансформатора;
- ненормального и постоянно возрастающего нагрева трансформатора при нормальных нагрузках и охлаждении;
- выброса масла из расширителя или разрыва диафрагм выхлопной трубы;
- течи масла с понижением его уровня ниже уровня масломерного стекла.

Трансформатор выводят из работы при необходимости замены масла по результатам лабораторного анализа. Трансформаторы мощностью 160 кВ·А и более оборудуют системами непрерывной регенерации масла в термосифонных и адсорбционных фильтрах. В расширителе трансформатора масло должно быть защищено от непосредственного соприкосновения с окружающей средой. Качество трансформаторного масла периодически контролируют. Наименьшее пробивное напряжение трансформаторного масла в аппарате – 20 кВ при напряжении до 15 кВ; 25 кВ – от 15 до 35 кВ; 35 кВ – от 60 до 220 кВ.

Содержание механических примесей по визуальному определению должно быть равно нулю, кислотное число не более 0,25 мг КОН.

В аварийных режимах допускают кратковременную перегрузку трансформаторов сверх номинального тока при всех системах охлаждения независимо от длительности и значения предшествующей нагрузки и температуры охлаждающей среды в допустимых пределах.

Перегрузка масляных трансформаторов сверх номинального тока до 40 % допускается общей продолжительностью не более 6 часов в сутки в течение 5 суток при условии, что ко-

эффицент начальной нагрузки не превышает 0,93 (при этом должны быть полностью использованы все устройства охлаждения трансформатора). При перегрузке трансформаторов сверх допустимой дежурный персонал обязан принять меры к его разгрузке, действуя в соответствии с местной инструкцией.

Двери трансформаторных пунктов и камер должны быть постоянно закрыты на замок.

При обслуживании электродвигателей, связанным с прикосновением к токоведущим ли вращающимся частям электродвигателя и приводимого им в движение механизма, необходимо остановить электродвигатель и на его пусковом устройстве или ключе управления повесить плакат «Не включать. Работают люди».

Операции по отключению и включению электродвигателей напряжением выше 1000 В пусковой аппаратурой с приводами ручного управления производят с изолирующего основания в диэлектрических перчатках.

При работе на электродвигателе заземление накладывают на кабель (с отсоединением или без отсоединения его от электродвигателя) или на его присоединение в распределительном устройстве. При работе на механизме, если она не связана с прикосновением к вращающимся частям или рассоединена соединительная муфта, заземлять питающий кабель электропривода не требуется.

Перед допуском к работе на электродвигателях насосов, дымососов и вентиляторов, если возможно вращение электродвигателей от соединительных с ними механизмов, должны быть закрыты и заперты на замок задвижки и шибера последних, а также приняты меры по затормаживанию роторов электродвигателей.

Обслуживать щеточный аппарат на работающем электродвигателе допускается единолично работнику оперативного персонала или выделенному для этой цели обученному работнику, имеющему группу по электробезопасности не ниже III. При этом необходимо соблюдать следующие меры предосторожности:

- работать в головном уборе и застегнутой спецодежде, остерегаясь захвата ее вращающимися частями машины;
- пользоваться диэлектрическими галошами или резиновыми ковриками;
- не касаться руками одновременно токоведущих частей двух полюсов или токоведущих и заземленных частей.

Кольца ротора допускается шлифовать на вращающемся электродвигателе лишь с помощью колодок из изоляционного материала с применением защитных очков. У работающего многоскоростного электродвигателя неиспользуемая обмотка и питающий ее кабель должны рассматриваться как находящиеся под напряжением. Ограждение вращающихся частей электродвигателей во время их работы снимать запрещается!

Перед допуском к работе на коммутационных аппаратах (выключателях мощности нагрузки, отделителях, короткозамыкателях, разъединителях) с автоматическими приводами и дистанционным управлением должны быть:

- отключены силовые цепи привода, цепи оперативного тока и цепи подогрева;
- закрыты и заперты на замок задвижки на трубопроводе подачи воздуха в пневматические приводы; выпущен в атмосферу имеющийся в них воздух, при этом пусковые пробки (клапаны) оставляют в открытом положении;
- приведены в нерабочее положение включающий груз или включающие пружины;
- вывешены плакаты «Не включать. Работают люди» на ключах дистанционного управления и «Не открывать. Работают люди» на закрытых задвижках.

Для пробных включений и отключений коммутационного аппарата при его наладке и регулировке допускается при несданном наряде временная подача напряжения в цепи оперативного тока и в силовые цепи привода, в цепи сигнализации и подогрева, а также подача воздуха в привод и на выключатель.

Установку снятых предохранителей, включение отключенных цепей и открытие задвижек при подаче воздуха, а также снятие на время опробования плакатов «Не включать. Работают люди» и «Не открывать. Работают люди» осуществляет оперативный персонал или по

его разрешению производитель работ. Дистанционного включать или отключать коммутационный аппарат для опробования разрешается работнику, ведущему наладку или регулировку, либо по его требованию оперативному персоналу.

После опробования при необходимости продолжения работы на коммутационном аппарате работником оперативного персонала или по его разрешению производителем работ должны быть выполнены технические мероприятия, требуемые для допуска к работе.

Подъем на находящийся под рабочим давлением воздушный выключатель разрешается только при проведении испытаний и наладочных работ (регулировка демпферов, снятие виброграмм, присоединение или отсоединение мест утечки воздуха и т.п.). Подъем на отключенный воздушный выключатель с воздухонаполненным отделителем, когда отделитель находится под рабочим давлением, запрещается во всех случаях.

Влагонепроницаемость (герметичность) воздушных выключателей проверяется при пониженном давлении в соответствии с заводскими инструкциями.

Перед подъемом на воздушный выключатель для испытаний и наладки необходимо отключить цепи оперативного тока, заблокировать кнопку местного управления и пусковые клапаны (например, отсоединить воздухопроводные трубки, запереть шкафы и т.п.) или поставить около выключателя проинструктированного члена бригады, который допускал бы к оперированию выключателем (после включения оперативного тока) только одного определенного работника по указанию производителя работ.

Во время нахождения людей на воздушном выключателе, находящемся под давлением, прекращаются все работы в шкафах управления и распределительных. Во время отключения и включения воздушных выключателей при опробовании, наладке и испытаниях людей около выключателей не допускается.

Команду на выполнение операций выключателем производитель работ по испытаниям и наладке (или уполномоченное им лицо из состава бригады) может подать после того, как члены бригады будут удалены от выключателя на безопасное расстояние или в укрытие.

Перед допуском к работе, связанной с пребыванием людей внутри воздухоосборников, необходимо:

- закрыть задвижки на всех воздухопроводах, по которым может быть подан воздух, запереть их на замок, вывесить на задвижках плакаты «Не открывать. Работают люди»;
- выпустить воздух, находящийся под давлением в воздухоосборнике, оставив открытыми пробку в его верхней части и спускную задвижку;
- отсоединить от воздухоосборника воздухопровод подачи воздуха и установить на нем заглушки.

Нулевое показание манометров на баках выключателей и воздухоосборниках не может служить достоверным признаком отсутствия сжатого воздуха. При снятии крышек лазов непосредственно перед отвинчиванием болтов и гаек необходимо, открывая спускные пробки (клапаны) или задвижки, убедиться в действительном отсутствии сжатого воздуха.

Спускные пробки (клапаны) или задвижки разрешается закрывать только после завинчивания болтов и гаек, крепящих крышку лаза.

В соответствии с Правилами устройства и безопасной эксплуатации стационарных компрессорных установок, воздухопроводов и газопроводов компрессорную установку должен обслуживать работник, имеющий группу по электробезопасности не ниже II и закрепленный за этой установкой.