

Гиниятуллин Радик Фаритович,

студент магистратуры 1-го года обучения;

научный руководитель – Миронова Елена Анатольевна,

канд. пед. наук, доцент,

кафедра «Электрические станции им. В.К. Шибанова»,

ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»,

г. Казань, Республика Татарстан, Россия

АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ, УСТАНОВЛЕННОГО НА ПОДСТАНЦИИ «ЛАЗАРЕВО-1 110/10 кВ» ВЯТСКОПОЛЯНСКИХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

В работе рассмотрена структура высоковольтного оборудования, установленного на подстанции «Лазарево-1 110/10 кВ» Вятскополянских электрических сетей.

Ключевые слова: подстанция, высоковольтный выключатель, силовой трансформатор, разъединитель, эксплуатация, электроснабжение.

Одной из основных проблем энергетической отрасли России на сегодняшний день является высокий уровень физического и морального износа оборудования на подстанциях. Возникновение большого количества аварий – это также результат сильного износа электрооборудования, что ведет к дорогостоящему ремонту и увеличению затрат на эксплуатацию. Обычно моральный износ наступает раньше физического и заключается в несоответствии оборудования современным технологическим требованиям и стандартам. Что касается физического износа, его можно устранить путем реализации мероприятий технической эксплуатации, которые включают в себя диагностику, капитальный ремонт, а также замену изношенных деталей оборудования.

Вятскополянские электрические сети (ПО ВПЭС) – одно из пяти производственных отделений филиала Кировэнерго ОАО МРСК Центра и Приволжья. Предприятие осуществляет передачу электроэнергии по

территории Уржумского района, а также Вятскополянского, Малмыжского, Кильмезского, Лебяжского районов.

Подстанция Лазарево-1 110/10 кВ находится в Уржумском районе. Это – двухтрансформаторная проходная подстанция с трансформаторами типа ТРДН-25000/110-76У1, схема РУ с двумя системами сборных шин и два масляных трансформатора собственных нужд. Некоторые из трансформаторов морально и физически устарели, и их использование является не рациональным, так как на эксплуатацию и ремонт этих трансформаторов затрачивается большое количество финансовых вложений. На подстанции также установлены две модификации масляных выключателей: МКП-110М-20/630-1000, МКП-110Б-20/1000, разъединители РНДЗ-1СК, РНДЗ-2-110, РНДЗ-35/200У1, разрядники РВС (стационарно вентильные) и РВП (подстанционные), измерительные трансформаторы тока типа ТМБО-110 УХЛ1 и напряжения серии НКФ-110 с масляной изоляцией.

В основном, всё оборудование введено в эксплуатацию в период 1977-1986 гг., поэтому, как и любой другой энергетический объект, длительно находящийся в эксплуатации, подстанция нуждается в реконструкции, а именно в необходимости замены коммутационных аппаратов: выключателей, разъединителей 110 и 10 кВ и измерительных трансформаторов на более современные конструкции.

Также необходимо отметить, что в связи с ростом нагрузки работа установленных на подстанции трансформаторов приводит к ускоренному износу изоляции обмоток, поэтому возникает необходимость замены на более мощные трансформаторы типа ТРДН-40000/110-76У1. Это решение требует значительных капитальных затрат, связанных с приобретением и установкой новых трансформаторов и демонтажем старых трансформаторов. Для решения возникшей технической проблемы более целесообразно и с экономической, и технологической точки зрения присоединение третьего трансформатора марки ТРДН-25000/110-76У1, что обеспечило бы снижение нагрузки на работающие

трансформаторы, продлило срок их эксплуатации и повысило надежность питания потребителей района. Принятие такого решения требует расширения распределительного устройства 110 кВ для установки и подключения третьего трансформатора.

Помимо трансформаторов, важным элементом подстанции является коммутационные аппараты. На высоком напряжении установлены две модификации масляных выключателей типа МКП-110 кВ. Они сложны в обслуживании, так как требуют частых ремонтов, постоянного контроля масла путём взятия проб, сложной процедуры очистки и регенерации масла в оборудовании; они оказывают плохое влияние на окружающую среду и имеют большие габариты, что усложняет их расположение на подстанции [2].

Использование масляных выключателей усложняется периодичностью проведения текущего ремонта. Для данных выключателей текущий ремонт должен производиться не реже 1 раза в год, так же необходим периодический забор масла на пробы. Поэтому более разумно заменить имеющиеся выключатели на элегазовые серии ВГТ-110П-40/2500У1. Данные выключатели являются самыми современными выключателями и имеют много достоинств: простота и надежность конструкции, пожаро-и взрывобезопасность, высокая скорость срабатывания, малый износ дугогасительных контактов, пригодность для наружной и внутренней установки. Элегаз обладает лучшими свойствами электрической прочности. Среди недостатков можно выделить применение специальных устройств для наполнения, перекачки и очистки элегаза, относительно высокую стоимость [1].

Подняв вопрос о коммутационном оборудовании, необходимо отметить, что по низкой стороне подстанция также оснащена масляными выключателями.

Лучшим решением будет замена на вакуумные серии ВВ/TEL-10. Данные выключатели хорошо зарекомендовали себя в процессе эксплуатации и нашли широкое применение в области электроэнергетики. В отличие от масляных, они проще в обслуживании, так как текущий ремонт необходимо проводить не реже

одного раза в 4 года [2]. Также вакуумные выключатели более надежны, просты конструктивно, имеют меньшие размеры, пожаро- и взрывобезопасны, более экологичны, удобны в эксплуатации и имеют малые эксплуатационные расходы. При замене необходимо учитывать ряд недостатков: сравнительно небольшие номинальные токи и токи отключения, возможность коммутационных перенапряжений, сложность вакуумного производства [2].

Подводя итог, можно сделать вывод, что в целом при рассмотрении вопроса реконструкции подстанции с заменой силовых трансформаторов и расширения РУ возможно применение жесткой ошиновки, замены разрядников на ОПН, замены маслонаполненного оборудования, реконструкции заземления, установки микропроцессорных защит и проведение мероприятий, обеспечивающих современные требования к техническому и коммерческому учету электроэнергии на подстанции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1. Рожкова Л.Д., Карнеева Л.К., Чиркова Т.В. Электрооборудование электрических станций и подстанций. 5-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 448 с.*
- 2. Шарманова Г.Ю. Анализ высоковольтного оборудования, используемого на подстанциях предприятия ООО «Центр управления сетями» [Текст] / Г.Ю. Шарманова, Л.А. Гончар, Т.Л. Долгопол // II Всероссийская научно-практическая конференция «Энергетика и энергосбережение: теория и практика»: сб. статей. – Кузбасс, 2015. – С. 120-124.*