

СОВРЕМЕННЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ ПОДСТАНЦИИ 220/110/35/6 ШУБИНСКАЯ

О.В. Новгородов¹, Н.М. Космынина²
^{1,2}Томский политехнический университет
ЭНИН, ЭЭС, ¹группа 5АМ4Б

Объектом рассмотрения является подстанция 220/110/35/6 кВ Шубинская района электрических сетей Приобского месторождения ООО «РН-Юганскнефтегаз».

ООО «РН-Юганскнефтегаз» – крупнейшее нефтедобывающее предприятие НК «Роснефть». Основная часть доказанных запасов Юганскнефтегаза (84%) сосредоточена на Приобском, Мамонтовском, Малобалыкском и Приразломном месторождениях. Приобское и Приразломное месторождения являются сравнительно новыми. Они отличаются низкой степенью выработанности запасов, и их разработка осуществляется с использованием наиболее современных и эффективных методов [1].

Электроснабжение объектов месторождения осуществляется от подстанции Шубинской, структурная схема которой представлена на рисунке 1.

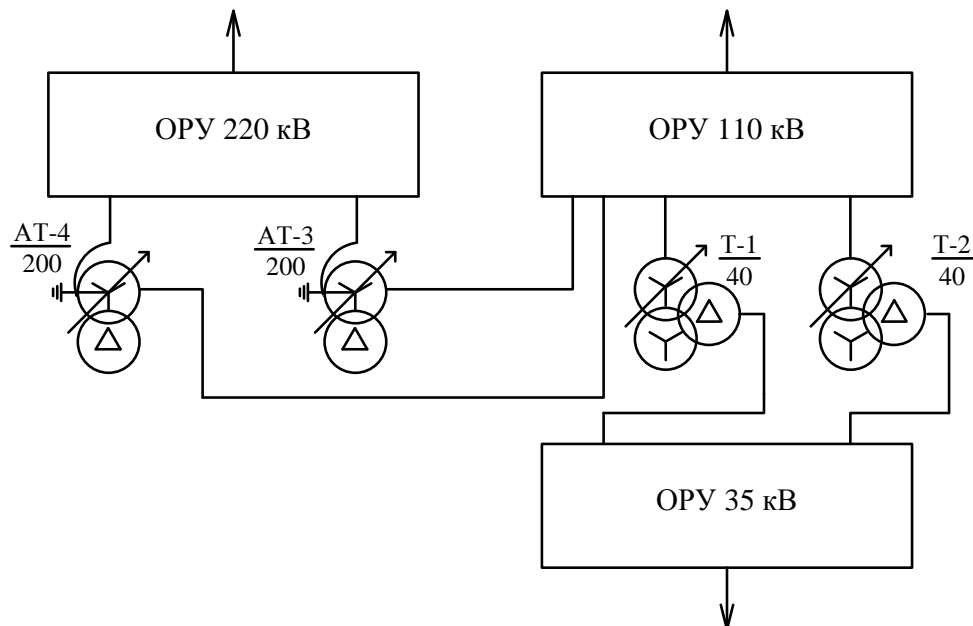


Рис. 1. Структурная схема подстанции

На подстанции установлены современные электрические аппараты.

Выключатели элегазовые 220 кВ типа 242 РМР 40-20 с номинальным током 2000 А, номинальным током отключения 40 кА, наибольшим пиковым током 100 кА, начальным действующим значе-

нием периодической составляющей тока короткого замыкания 40 кА, током термической стойкости (трехсекундный) 40 кА, полным временем отключения не более 55 мс. Завод изготовитель - ЗАО «АББ УЭТМ». Выключатели элегазовые 110 кВ типа LTB 145 D1/B с номинальным током 2500 А, номинальным током отключения 31,5 кА, наибольшим пиковым током 80 кА, начальным действующим значением периодической составляющей тока короткого замыкания 31,5 кА, током термической стойкости (трехсекундный) 31,5 кА, полным временем отключения не более 40 мс. Завод изготовитель - ЗАО «АББ УЭТМ».

Преимущества элегазовых выключателей: возможность использования на любое из напряжений, применяемых в отечественной энергетике; небольшие масса и габаритные размеры конструкции и в сочетании с бесшумной работой привода; дуга гасится в замкнутом газовом объеме без доступа в атмосферу; безвредная для человека, экологически чистая, инертная газовая среда элегазового выключателя; увеличенная коммутационная способность; высокая надежность, межремонтный период увеличен до 15 лет; пожаробезопасность оборудования.

К недостаткам элегазовых выключателей следует отнести: высокую стоимость оборудования и текущие затраты на эксплуатацию, так как требования к качеству элегаза очень высоки; температура окружающей среды влияет на агрегатное состояние элегаза, что требует применения систем подогрева выключателя при пониженных температурах (при -40°C элегаз становится жидкостью); коммутационный ресурс элегазового выключателя ниже, чем у аналогичного вакуумного выключателя; необходимы высококачественные уплотнения резервуаров и магистралей, так как элегаз очень текуч.

Выключатели вакуумные 35 кВ типа ВВУ-35II-25/630-УХЛ1 с номинальным током 630 А, номинальным током отключения 25 кА, начальным действующим значением периодической составляющей тока короткого замыкания 25 кА, током термической стойкости (трехсекундный) 25 кА, током электродинамической стойкости не более 63 кА. Завод изготовитель - ОАО «Карпинский электромашиностроительный завод».

Дуга вакуумного выключателя гаснет в разреженном пространстве дугогасительной камеры. Электрическая прочность вакуума чрезвычайно высока и очень быстро восстанавливается после электрического пробоя. Кроме того такие выключатели отличает высокая надежность и уменьшенные затраты на обслуживание, простота конструкции. Из недостатков вакуумных выключателей отмечается: вы-

сокая стоимость; возможность возникновения перенапряжения в сети при определенных ее состояниях; - для созданий выключателей на высшие напряжения требуются определенные сложные технические решения.

Трансформаторы напряжения 35 кВ типа НАМИ-35.

Антирезонансный ТН типа НАМИ (рисунок 2) представляет собой два трансформатора (трехфазный и однофазный), расположенные в одном корпусе. Однофазный трансформатор за счет большого количества витков обладает почти линейной кривой намагничивания и большим индуктивным сопротивлением. Антирезонансные свойства НАМИ в основном обеспечиваются компенсационной обмоткой, соединенной в треугольник и замкнутой накоротко.

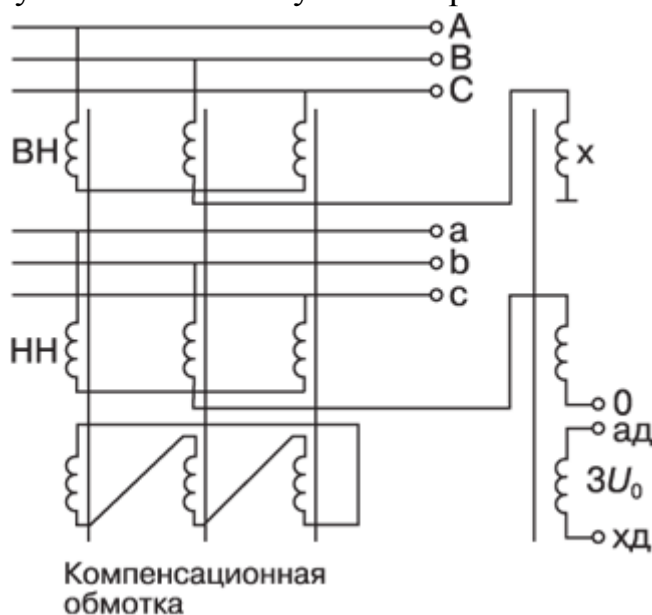


Рис. 2. Принципиальная схема ТН типа НАМИ

Практика эксплуатации трансформаторов напряжения (ТН) электромагнитного типа в электрических сетях различного назначения и различного напряжения показала, что в процессе эксплуатации этих сетей могут возникать ситуации, приводящие к феррорезонансным явлениям в эквивалентных контурах, содержащих емкость электрооборудования сети и нелинейную индуктивность намагничивания ТН. При этом на изоляции электрооборудования могут возникать как перенапряжения на высших гармонических, так и повышенные значения токов в обмотке ВН ТН при возбуждении субгармонических колебаний.

В электрических сетях, эксплуатируемых с изолированной нейтралью, такие условия могут возникнуть чаще всего при однофазных дуговых замыканиях на землю. В электрических сетях с глухим заземлением нейтрали – в разного рода коммутациях и неполнофаз-

ных режимах, в которых питание ТН осуществляется от источника с внутренним емкостным сопротивлением (коммутации ошинок многоразрывными выключателями, оснащенными емкостными делителями напряжения, неполнофазные коммутации в электрических сетях, в которых роль внутреннего емкостного сопротивления играет междуфазная или межцепная емкости). Очевидно, что условия феррорезонанса соблюдаются при определенном соотношении емкостного входного сопротивления и характеристики намагничивания ТН, зависящей от конструкции его магнитопровода на той или иной частоте.

Для предотвращения опасного феррорезонанса в сетях, оснащенных ТН типа НКФ, применялись разного рода внешние меры: подключение резисторов и дополнительных емкостей к коммутируемому объекту, программирование последовательности отключения коммутирующей аппаратуры и др. Однако, как и в случае сетей, эксплуатируемых в режиме изолированной нейтрали, наиболее естественным путем является создание антирезонансных ТН [2].

ЛИТЕРАТУРА:

1. Роснефть - Юганскнефтегаз [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.rosneft.ru/Upstream/ProductionAndDevelopment/western_siberia/yuganskneftegaz, свободный. - Загл. с экрана (дата обращения: 3.09.2015).
2. Лаптев О.И., Кадомская К.П. Антирезонансные трансформаторы напряжения. Эффективность применения // "Новости Электротехники" - 2006.- №6.

Научный руководитель: Н.М. Космынина, к.т.н., доцент каф.ЭЭС ЭНИН ТПУ.

РАСЧЕТ НЕИЗВЕСТНЫХ ПАРАМЕТРОВ СИСТЕМЫ, ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ СХЕМ ЗАМЕЩЕНИЙ НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ РАСЧЁТА УСТАВОК РЗиА

А.С. Корчанова
Томский политехнический университет
ЭНИН, ЭСиЭ, группа 5А2Г

Как нам известно что наша страна объединена в Единую энергосистему. Единая энергосистема [3] это совокупность объединенных энергосистем, соединенных межсистемными связями, охватывающая