

**АНАЛИЗ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ПОДСТАНЦИИ №157 ОАО «СУРГУТНЕФТЕГАЗ»****Е.П. Логинова, О.В. Новгородов**

Научный руководитель доцент Н.М. Космынина

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия*

Нефтегазодобывающая компания «Сургутнефтегаз» - одно из крупнейших предприятий нефтяной отрасли России. Компания занимает четвертое место в стране по объему добычи нефти, вслед за "Роснефтью", "ЛУКОЙЛОМ". На долю компании приходится около 13% объемов добычи нефти в стране и 25% газа, добываемого нефтяными компаниями России [5]. Добыча нефти "Сургутнефтегаза" в 2011г. составила 60,781 млн т. (+2% к 2010г.), добыча газа - 12,94 млрд куб. м (-3,4% к 2010г.), объем переработанного углеводородного сырья - 21,1 млн т (-0,9%). На предприятии создан первый в России полный цикл производства, переработки газа, выработки на его основе собственной электроэнергии, получения готового продукта и сырья для нефтехимии. "Сургутнефтегаз" работает в основном в России. В числе активов компании месторождения в Ханты-Мансийском автономном округе и в Якутии, один нефтеперерабатывающий завод в Киришах Ленинградской области, один газоперерабатывающий завод в Сургуте и четыре сбытовых предприятия в Новгороде, Пскове, Твери и Калининграде. 59 структурных подразделений предприятия осуществляют весь комплекс работ по разведке и разработке месторождений, по строительству производственных объектов и трубопроводов, по обеспечению экологической безопасности производства, по автоматизации производственных процессов, а также по обеспечению бесперебойного электроснабжения и технического обслуживания электрооборудования. Электроснабжение входит в зону обслуживания управления электросетевого хозяйства (УЭСХ).

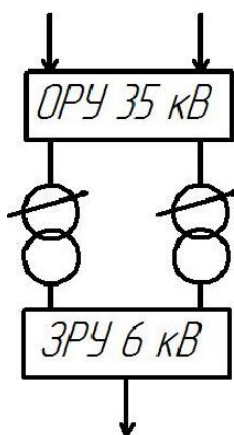
К подразделениям электросетевого хозяйства относятся:

- Служба ремонта электрооборудования (СРЭО)
- Служба подстанций (СП)
- Служба высоковольтных испытаний грозоизоляций и перенапряжений (СВИГЗП)
- Служба релейной защиты автоматики и высоковольтных измерений (СРЗАиВИ)
- Группа материально технического снабжения (ГМТС)
- Производство технического отдел
- Группа охраны труда
- Служба учета и распределения энергетических ресурсов
- Планово-экономическая группа

Служба подстанций - является самостоятельным производственным структурным подразделением; выполняет оперативное и ремонтное обслуживание оборудования подстанций, осуществляет внедрение нового оборудования, тем самым обеспечивает надежную и экономичную работу оборудования подстанций выше 1000 В.

Подстанция 35/6 кВ №157, является типовой и используется для питания технологических площадок и фонда добывающих скважин на предприятии Открытое акционерное общество «СУРГУТНЕФТЕГАЗ» нефтегазодобывающее управление «Нижнесортывмскнефть».

В состав подстанции входят два распределительных устройства: открытое распределительное устройство (ОРУ) 35 кВ и закрытое распределительное устройство (ЗРУ) 6 кВ. Структурная схема подстанции представлена на рис. 1.



**Рис. 1 Структурная схема подстанции № 157**

Открытое распределительное устройство 35 кВ подстанции получает питание по двухцепной воздушной линии напряжением 35 кВ, приходящей с узла электроснабжения месторождения Северо-Алехинское. Электроснабжение осуществляется по первой категории надежности, так как перерыв может повлечь за собой опасность для жизни людей, значительный материальный ущерб, расстройство сложного технологического процесса. Перерыв в электроснабжении допускается только на время работы устройств автоматического включения резерва (АВР) [4].

ОРУ выполнено по схеме мостика с выключателями в цепях трансформаторов. Эту схему рекомендуется применять для проходных двухтрансформаторных подстанций с двусторонним питанием. Ввиду этого схема обладает высокими показателями надежности электроснабжения. Она позволяет сохранить транзит электроэнергии при повреждении в трансформаторах, либо при необходимости отключения одного из трансформаторов при малой нагрузке. Распределительное устройство, построенное по этой схеме, занимает минимальные отчуждаемые площади с учетом количества присоединений (два трансформатора и две линии). С экономической точки зрения схема является наиболее дешевой при постройке для данного количества присоединений. Возможно расширение до схемы с одной или двумя системами сборных шин с обходной системой шин либо без нее [3].

На ОРУ установлено следующее электрическое оборудование.

Два силовых трансформатора типа ТМН-6300/35-У1: Т – трехфазный; М – охлаждение с естественной циркуляцией воздуха и масла; Н – регулирование напряжения под нагрузкой; 6300 – номинальная мощность, киловольт-ампер (кВ\*А); 35 – номинальное напряжение обмотки высшего напряжения, кВ; У – исполнение для умеренного климата; 1 – категория размещения по ГОСТ 15150-69.

Разъединители типа РДЗ-2-35/1000УХЛ1: Р – разъединитель; Д – двухколonoквоый; 3 – индекс, обозначающий наличие заземлителей; 2 – количество заземлителей на полюс; 35 – номинальное напряжение, кВ; 1000 – номинальный ток, А; УХЛ – исполнение для холодного климата; 1 – категория размещения по ГОСТ 15150-69.

Вентильные разрядники типа РВС-35 У1: Р – разрядник, В – вентильный, С – стационарный, 35 – класс напряжения, кВ; У – исполнение для умеренного климата; 1 – категория размещения по ГОСТ 15150-69.

Выключатели серии С-35М-1600-10УА1: С – серия; 35 – номинальное напряжение, кВ; М – масляный; 1600 – номинальный ток, А; 10 – номинальный ток отключения, кА; У – исполнение для умеренного климата; 1 – категория размещения по ГОСТ 15150-69.

В случае проведения реконструкции подстанции целесообразно заменить морально устаревшие вентильные разрядники и масляные выключатели на нелинейные ограничители перенапряжений и элегазовые выключатели. Нелинейные ограничители перенапряжений (ОПН) выгодно отличаются от вентильных разрядников лучшей способностью ограничивать перенапряжения, меньшими габаритами и весом, большей пропускной способностью [1]. Преимущества элегазовых выключателей над масляными заключаются в пожаро- и взрывобезопасности вследствие отсутствия трансформаторного масла, быстроте действия, малом износе дугогасительных контактов, пригодности как для наружной, так и для внутренней установки [2].

С выводов трансформаторов питание подается на закрытое распределительное устройство 6 кВ. Данное распределительное устройство выполнено по схеме с одной рабочей секционированной системой шин. Источники питания и потребители присоединяются к сборным шинам. На каждое присоединение необходим один выключатель и два разъединителя. При необходимости включения/отключения какого-либо из присоединений в нормальных и аварийных режимах используется только выключатель. При выводе выключателя в ремонт для обеспечения безопасности работ отключаются также и разъединители. Ввиду простоты и однотипности операций с разъединителями мала вероятность ошибочных действий персонала при работе с ними. В случае аварии на шинах, либо аварии на присоединении и отказе выключателя этого присоединения будет отключена только одна секция и получающие от нее питание потребители. При отключении одного из источников питания секционный выключатель соединяет секции между собой, переводя тем самым потерявших питание потребителей на другой источник. Это свойство позволяет использовать данную схему для питания ответственных потребителей. Достоинствами такой схемы являются простота, экономичность, относительно высокая надежность. Однако, данная схема имеет и недостатки. Например, при повреждении одной из секций, подключенные к ней потребители останутся без питания на все время ремонта. Другим недостатком схемы является отключение обоих источников питания при аварии в секционном выключателе или при его отказе в момент КЗ на одной из секций. Для устранения этого недостатка рекомендуется устанавливать два секционных выключателя последовательно. В этом случае при аварийных ситуациях, рассмотренных выше, отключается одна секция и один источник питания. Физически данное распределительное устройство является комплектным. Комплектное распределительное устройство (КРУ) состоит из закрытых шкафов, в которых установлены аппараты, измерительные и защитные устройства. Первым достоинством таких распределительных устройств является удобство и быстрота монтажа. Второе достоинство – безопасность обслуживания, обусловлено тем, что все токоведущие части скрыты под металлическим корпусом [2].

#### Литература

1. Кабышев, Александр Васильевич. Молниезащита электроустановок систем электроснабжения : учебное пособие / А. В. Кабышев; Томский политехнический университет. — Томск: Изд-во ТПУ, 2006. — 124 с.
2. Рожкова, Лена Дмитриевна. Электрооборудование электрических станций и подстанций : учебник / Л. Д. Рожкова, Л. К. Карнеева, Т. В. Чиркова. — Москва: Академия, 2004. — 448 с.: ил. — Среднее профессиональное образование. — Библиогр.: с. 442- 445. — ISBN 5-7695-1329-2.
3. СТО 56947007-29.240.30.010-2008. Схемы принципиальные электрические распределительных устройств подстанций 35-750 кВ. Типовые решения: стандарт организации.- введ. 2007-12-20.
4. Правила устройства электроустановок. 7-е изд. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2004.
5. ОАО «СУРГУТНЕФТЕГАЗ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.surgutneftegas.ru/ru/>, свободный. - Загл. с экрана (дата обращения: 26.02.2015).