

студента с макетом подстанции. Для создания тока на конце каждой отходящей линии установлен резистор номиналом 10 Ом и замыкающее устройство для имитации короткого замыкания на линии. На каждой секции также установлены замыкающие устройства для имитации короткого замыкания на секции.

Подобный макет позволит более наглядно продемонстрировать студентам принципы оперативных переключений и работы релейной защиты. Также подобный макет даст студентам основные знания об общем устройстве подстанции. Это позволит увеличить качество образования и сократить время обучения студента при приеме на работу.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Виглеб Г. Датчики. Устройство и применение. - М.: Мир - 1983
2. Филатов А.А. Обслуживание электрических подстанций оперативным персоналом. –М.: Энергоатомиздат - 1990
3. ПУЭ, издание 7. М: НЦ ЭНАС -1999
4. Костров М.Ф., Соловьев И.И., Федосеев А.М. Основы техники релейной защиты. – М.-Л.: Госэнергоиздат, 1944

Научный руководитель: В.С. Павлюков, к.т.н., доцент, преподаватель кафедры ЭССИСЭ ЮУрГУ.

### **ИЗУЧЕНИЕ И АНАЛИЗ ОДНОЛИНЕЙНОЙ СХЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ БАЗЫ ПО ХРАНЕНИЮ И РЕАЛИЗАЦИИ ГСМ, МЕТАНОЛА И ХИМИКАТОВ УМТСИК**

С.С. Ворошилов  
Томский Политехнический университет  
ЭНИН, ЭЭС, группа 5А4Б

Филиал “Управление материально-технического снабжения и комплектации” (УМТСиК) предназначен для снабжения других филиалов общества ООО «Газпром добыча Уренгой» с различными видами деятельности всеми видами необходимых материалов: запчастями, ресурсами, оборудованием. Также УМТСиК ведет работы по закупке оборудования, организации и доставки, входному контролю и распределению материалов между филиалами в соответствии с подаваемыми заявками на ремонтно-эксплуатационные нужды.

На рис. 1 приведена структурная схема участка ЭВС (энерговодоснабжение). На схеме показаны трансформаторные подстанции (1, 2, 3, 4), ДЭС (дизельная электростанция), а также распределительное устройство (ЗРУ - 10).

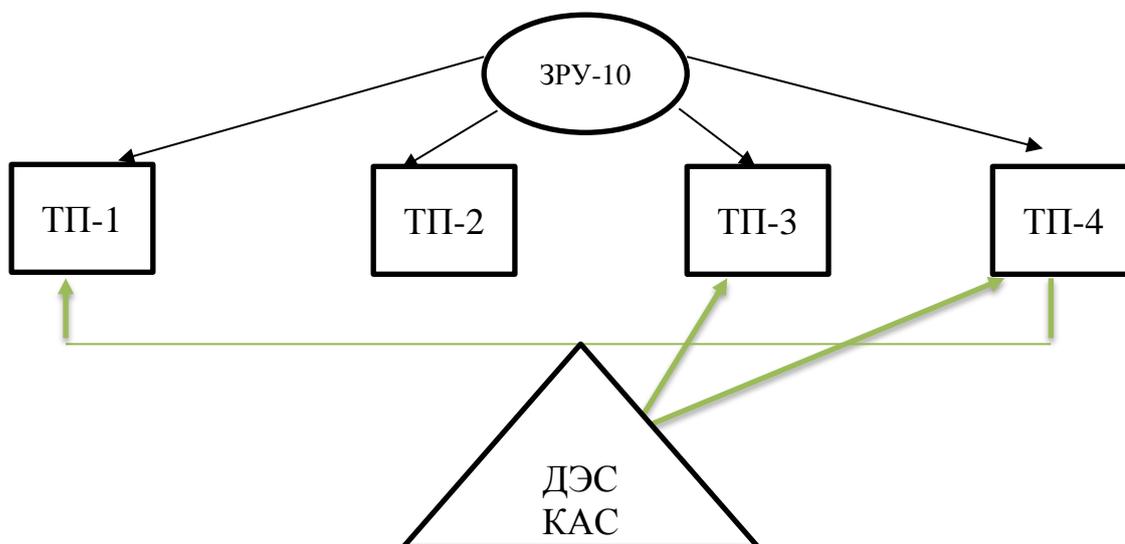


Рис. 1. Структурная схема электростанции

Электроэнергия от ЗРУ – 10 поступает на шины 10 кВ ТП – 1, ТП – 2, ТП – 3 и ТП – 4 (нормальный режим). В аварийном режиме питание на ТП – 3 и ТП – 4 поступает от ДЭС (напрямую), а на ТП – 1 напряжение, в свою очередь, поступает от ТП – 4 [1].

Описание структурной схемы:

1. Число и мощность источников электроэнергии (кВт) со станционной маркировкой: КАС – 500 кВт (G).
2. Число распределительных устройств: 1 (ЗРУ).
3. Напряжение распределительного устройства: 10кВ.

Описание силового оборудования, их количество и мощность [1].

ТП – 1: Т1: ТМЗ – 400/10 70У3 10/0,4 кВ; Т2: ТМ – 400/10 66У1 10/0,4 кВ.

ТП – 2: Т1: ТМГ – 250/10 У1 10/0,4 кВ; Т2: ТМФ – 250/10 75У1 10/0,4 кВ.

ТП – 3: Т1: ТМФ – 400/10 74У1 10/0,4 кВ; Т2: ТМФ – 400/10 74У1 10/0,4 кВ.

ТП – 4: Т1: ТМЗ – 1600/10 75У3 10/0,4 кВ; Т2: ТМЗ – 1600/10 75У3 10/0,4 кВ.

На рисунке 2 показана схема электроснабжения ТП – 1 с двумя трансформаторами типа ТМЗ – 400/10 и ТМ – 400/10.

Баки трансформаторов сварные, прямоугольной формы, заполняются трансформаторным маслом. Для увеличения поверхности охлаждения применяются радиаторы. В нижней части стенки бака имеются пробка для спуска масла, кран (пробка) для взятия пробы, болт заземления.

Вводы расположены на узких стенках бака. Азотная подушка обеспечивает защиту масла от окисления и компенсирует температурные колебания объема масла. Для защиты устанавливается предохранительная диафрагма или реле давления, которые срабатывают при достижении в баке давления 0.75 атм. и газы выходят наружу. На стенке маслоазоторасширителя устанавливается маслоуказатель.

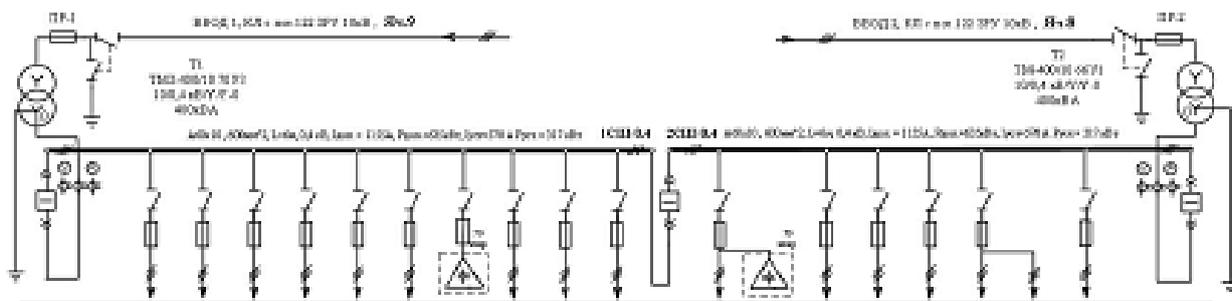


Рис. 2. Однолинейная схема электроснабжения ТП-1

Для данного предприятия используется режим глухозаземлённой нейтрали на напряжении 0,4 кВ. Глухозаземленная нейтраль источника электроэнергии – нейтраль генератора или трансформатора в сетях трехфазного тока напряжением до 1 кВ, присоединенная к заземляющему устройству непосредственно или через малое сопротивление.

Системы с глухозаземленной нейтралью - это системы с большим током короткого замыкания на землю. При коротком замыкании место замыкания отключается автоматически. В системах 0,23 кВ и 0,4 кВ это отключение диктуется требованиями техники безопасности. Одновременно заземляются все корпуса оборудования.

На ТП – 1 используются следующие коммутационные аппараты [2].

Выключатели АВМ10 – секционный выключатель (обозначение на схеме 1СВ – 0,4); АВМ – серия автоматического выключателя; 10 – величина выключателя в зависимости от номинала тока – 500А, 600А, 630А, 750А, 800А, 1000А).

Разъединители 2\*Р3545 (обозначение на схеме – 1Р, 2Р): Р – разъединитель; 3 – серия 3000 с передним присоединением внешних проводников и контактным выводом; 5 – номинальный ток, А: 2000; 4 – вид ручного привода: съемная штанга; 5 – число полюсов: 3 полюса.

Для всех ТП используется схема – одна секционированная система сборных шин. Данная схема проста, наглядна, экономична, обладает достаточно высокой надежностью, широко применяется в промышленных и городских сетях для электроснабжения потребителей любой категории на напряжениях до 35 кВ включительно. Недостатки схемы с одной секционированной выключателем системы шин: на все время проведения контроля или ремонта секции сборных шин один источник питания отключается; профилактический ремонт секции сборных шин и шинных разъединителей связан с отключением всех линий, подключенных к этой секции шин; повреждения в зоне секции сборных шин приводят к отключению всех линий соответствующей секции шин; ремонт выключателей связан с отключением соответствующих присоединений.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Положение № 38/26 гор. Новый Уренгой об участке ЭВС «УМТСиК». - М. 2006. - 98с.

2. Неклепаев Б.Н., Крючков И.П. Электрическая часть электростанций и подстанций: Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования – СПб.: БВХ-Петербург, 2014. – 608 с.

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

## **АНАЛИЗ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ И ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ГАЗОВОГО ПРОМЫСЛА ГП-1В ОАО «ГАЗПРОМ ДОБЫЧА ЯМБУРГ»**

М.К. Бахтеев

Томский политехнический университет  
ЭНИН, ЭЭС, группа 5А4Б

Проектная производительность производственных объектов газового промысла 1В (ГП-1В) составляет 21 млрд. м<sup>3</sup>/год газа. Фактическая максимальная производительность производственных объектов ГП-1В – 15 млрд. м<sup>3</sup>/год газа.

Объекты ГП-1В предназначены для сбора и подготовки газа к магистральному транспорту по требованию [1], подготовки нестабильного газового конденсата по требованию СТО Газпром 5.11-2008.

Продукцией данного газового промысла являются:

- сухой газ по СТО Газпром 089-2010.
- нестабильный конденсат по СТО Газпром 5.11-2008.

Весь технологический процесс подготовки газа к магистральному транспорту на газовом промысле осуществляется на 2-х установках комплексной подготовки газа (УКПГ), дожимной компрессорной станции (ДКС-1В) и установках извлечения конденсата с использованием оборудования производительностью 10,0 млн. м<sup>3</sup>/сутки.

В соответствии с ПУЭ [2], основные технологические нагрузки ГП-1В относятся к первой категории. Из состава электроприемников первой категории выделяется особая группа (ОГ-1) электроприемников, бесперебойная работа которых необходима для безаварийного останова производства с целью предотвращения угрозы жизни людей, взрывов и пожаров. Электроприемники особой группы первой категории – это системы АСУ ТП (автоматизированная система управления технологическим процессом), КИП (контрольно-измерительные приборы) [1].

Основное и резервное электроснабжение ГП-1В осуществляется от двух независимых источников электроснабжения по ВЛЭП-110 кВ [3]: от ПС-Ямбург и ПС-ЯГТЭС; далее напряжение поступает на два трансформатора типа ТМЗ – 25000/110 [4]. После преобразования электроэнергия поступает в ЗРУ 6кВ ГП-1В.

На ГП-1В установлены комплектные понижающие трансформаторные подстанции 6/0,4 кВ (рисунок 1).

1. КТП вспомогательных зданий и сооружений (10ТП-3, 2х1000 кВ·А).  
Основные потребители электрической энергии: насосная пожаротуше-