

4. Учебный план гр. 5ам3р образовательной программы «140400 Электроэнергетика и электротехника» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://app.tpu.ru/up-viewer/separate>, свободный – Загл. с экрана;
5. Учебный план гр. 5ам3б образовательной программы «140400 Электроэнергетика и электротехника» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://app.tpu.ru/up-viewer/separate>, свободный – Загл. с экрана;

Научный руководитель: В.В. Шестакова, к.т.н., доцент кафедры Электроэнергетических систем Энергетического института Томского политехнического университета.

## АНАЛИЗ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ПОДСТАНЦИИ "АРАВАН" ОАО "ОШЭЛЕКТРО" ПО МАТЕРИАЛАМ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Ж.Б. Алимжанов  
Национальный исследовательский  
Томский политехнический университет  
Энергетический институт, кафедра электроэнергетических систем

В докладе представлен материал, который был собран студентом бакалаврского обучения во время прохождения производственной практики.

Подстанция (ПС) "Араван" входит в состав ОАО "Ошэлектро", которое было образовано 01.07.2001 г. в результате реорганизации Ош предприятия электрических сетей [1].

Основные технические показатели ОАО «Ошэлектро» на 2014 год

Количество подстанций 35 кВ	87
Суммарная мощность	474,9 МВ*А
Протяжённость воздушных линий 35-0,4 кВ	12998,08 км
Протяжённость кабельных линий 35-0,4 кВ	324 км
в том числе кабельных линий 35 кВ	15 км
кабельных линий 10 кВ	96 км
кабельных линий 6 кВ	69 км
кабельных линий 0,4 кВ	144 км
Количество отходящих фидеров 6-10-35 кВ	473
Количество трансформаторных подстанций 6-10 кВ	4 875
Суммарная мощность	940 МВ*А

В зависимости от напряжений на ПС используются следующие схемы электрических соединений:

Наименование ПС	Схема электрических соединений	
	РУВН	РУСН
ТЭЦ Ош	Две рабочие системы шин с обходной системой шин	Два блока с выключателями и неавтоматической перемычкой со стороны линий
Узловая		Две рабочие системы

Наименование ПС	Схема электрических соединений	
	РУВН	РУСН
Алай	Две рабочие системы шин	шин с обходной системой шин
Кара-Суу		Блок линия - трансформатор с выключателем
Айгуль-Таш	Заход-Выход	Две рабочие системы шин
Самат	Блок линия - трансформатор с выключателем	Мостик с выключателями в цепях трансформаторов и ремонтной перемычкой со стороны трансформаторов
Морская		
Целинная		
Плавильная		
Центральная		
Кадамжай	Мостик с выключателями в цепях трансформаторов и ремонтной перемычкой со стороны трансформаторов	
Металлургическая		
Кызыл-Кыя2		
Маш. завод		
Кызыл-Кыя1		

В составе ОАО "Ошэлектро" имеются подстанции с высшими напряжениями 110 кВ, 35 кВ, 6-10 кВ:

110 /35 / 10 кВ	ПС Мангит--А/о А.Анарв
110 /10 кВ	ПС Тепе-Курган А/о .Тепе-Курган
35 /10 кВ	ПС Парники -А/о С.Юсупова
	ПС Чек-Абад -А/о Чек-Абад
	ПС Гулбаар -А/о Керме- Тоо
	ПС Пахтачы -А/о Тоо-Моюн
	ПС Тоо-Моюн -А/о Тоо-Моюн

Характеристика электрооборудования ПС "Араван" представлена на рис.1 [2].

Связь подстанции с энергосистемой имеется по линиям связи Мангит– 35 кВ и Гулбагра – 35 кВ.

Распределение электроэнергии осуществляется по линиям 10 кВ. Потребителями электроэнергии являются заводы, например, "АраванЦемент", Электротехнический завод, - а также жилой массив.

В качестве силовых трансформаторов используются ТМН-6300/35/10, ТМ-4000/35/10, ТМ-25/10/0,4.

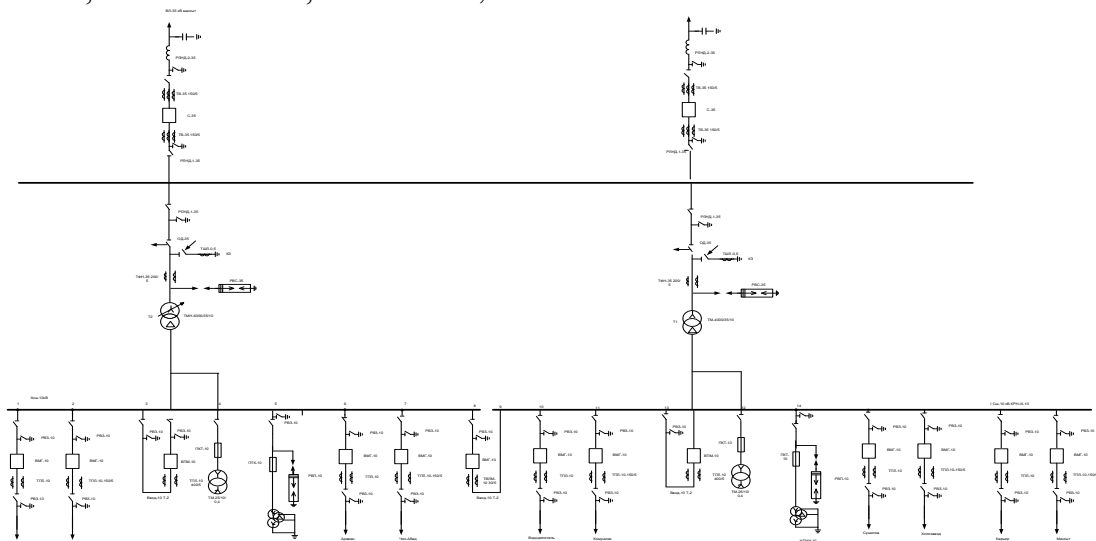


Рис.1. Принципиальная схема ПС35/10кВ «Араван»

Трансформатор ТМН мощностью 6300 кВ\*А является одним из самых высокотехнологичных силовых трансформаторов, производства ОАО "ЭТК "Биробиджанский завод силовых трансформаторов".

В трансформаторе предусмотрена возможность автоматического регулирования напряжения без отключения его от сети с помощью устройства РПН типа РНТА 35/125. Имеется девять ступеней регулировки напряжения по стороне ВН с диапазоном регулирования  $\pm 4 \times 2,5\%$  от номинального. Переключение трансформатора ТМН-6300 на другой диапазон может производиться как в автоматическом, так и в ручном режимах.

В настоящее время на подстанции для связи РУ - 35 кВ и РУ – 10 кВ используются силовые трансформаторы разной мощности, что объясняется историей развития ПС "Араван" из однострансформаторной подстанции. Поэтому возможно предложение по замене силового трансформатора ТМ-4000/35/10 на ТМН-6300/35/10.

Типы коммутационных аппаратов распределительного устройства 35 кВ: выключатели С-35М-630-10, разъединители РЛНД-1-35; отделители ОД-35; короткозамыкатели КЗ-35.

На подстанции также установлены измерительные трансформаторы тока и напряжения: ТПЛ-10-400/0,5/10Р; НТМИ-10.

РУ-35 кВ выполнено по схеме два блока трансформатор - линия с параллельным соединением трансформаторов на стороне высшего напряжения. Такая схема имеет существенный недостаток: потеря связи с энергосистемой при повреждении одного из силовых трансформаторов. Поэтому возможно предложение по установке выключателя в перемычке, связывающей два силовых трансформатора, что повысит надежность ввода мощности на подстанцию.

РУ 10 кВ выполнено по схеме одна рабочая секционированная система сборных шин. Причем в качестве коммутационных аппаратов используются аппараты комплектных распределительных устройств (КРУ).

Комплектное распределительное устройство в значительной степени превосходит распределительное устройство обычного исполнения без КРУ. КРУ компактны, удобны в управлении, а самое главное надежны и безотказны в процессе эксплуатации. Существует еще одно неоспоримое преимущество комплектных РУ: разделение ячейки перегородками на несколько отсеков. Перегородки разделяют друг от друга отсеки сборных шин высокого напряжения, электрических аппаратов, цепей вторичной коммутации, устройств управления и защиты (релейный отсек ячейки). Разделение шкафа на несколько независимых отсеков позволяет локализовать внезапно возникшую аварию, не допустить ее распространение, а также обеспечивает удобство и безопасность обслуживания ячейки комплектного РУ.

Построения схемы электрических соединений РУ 10 кВ удовлетворяет требованиям по надежности электроснабжения и не требует изменений.

В заключение следует отметить, что производственная практика позволила автору доклада получить профессиональные консультации по обслуживанию и эксплуатации электрооборудования (силовых трансформаторов, электрических аппаратов). Также была предоставлена возможность изучения не только схемы электроснабжения Араван РЭС, но также и схемы электроснабжения всего ОАО "Ощэлектро".

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. Электро [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.oshelectro.kg/>, свободный – Загл. с экрана
2. Технологический процесс и электрооборудование Араван РЭС ОАО «Ощэлектро» Отчет по производственной практике.
3. Рожкова Л.Д., Козулин В.С. Электрооборудование станций и подстанций. – М.: Энергоатомиздат, 1987.-648 с.

Научный руководитель: Н.М. Космынина, к.т.н., доцент кафедры