

## СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ КЕМЕРОВСКОЙ ГРЭС

А.С. Василенко

Томский политехнический университет  
ЭНИН, ЭЭС, группа 5А3А

Кемеровская ГРЭС является крупнейшей электростанцией города Кемерово, покрывающая более 70% потребности города в электроэнергии, питающая большинство крупных промышленных предприятий города, а так же вырабатывающая электроэнергию для близлежащих посёлков.

В 1929 году на Всесоюзном съезде Советов был утверждён первый пятилетний план развития народного хозяйства СССР, в соответствии с которым было принято решение приступить к строительству Кемеровской электростанции, предназначавшейся для энергоснабжения угольных шахт Кузбасса и химических заводов Кемерово.

Первый турбогенератор Кемеровской ГРЭС мощностью 24 МВт с котлоагрегатом паропроизводительностью 110 тонн в час был пущен 31 января 1934 г. Сооружение заводов - потребителей электроэнергии, отставало. Чтобы сохранить мощности, часть первой произведенной энергии некоторое время "сбрасывалась" в огромный реостат во дворе станции. 1 июня 1934 г. турбогенератор был сдан в постоянную эксплуатацию.

1 июля 1934 года Кемеровская ГРЭС была переведена на положение действующей электростанции. Уже в августе станция была оснащена двумя турбогенераторами мощностью по 24 тыс. киловатт каждый и двумя котлоагрегатами. В октябре 1935 года введён в эксплуатацию котлоагрегат №3. Сооружение первой очереди ГРЭС было закончено. В 1940 году завершилось строительство третьей очереди станции пуском котлоагрегата № 6. Кемеровская ГРЭС стала одной из крупнейших электростанций Западной и Восточной Сибири, её электрическая мощность составили 123 МВт.

С вводом в эксплуатацию в 1936 г. ВЛ-110 кВ. между городами Белово и Прокопьевск ТЭЦ КМК и Кемеровская ГРЭС стали работать на общую электрическую сеть - была заложена основа для создания единой энергетической системы Кузбасса.

С 1966 по 1978 г. на станции были смонтированы три котлоагрегата производительностью 420 тонн пара в час, два турбогенератора по 40 тыс. кВт и ещё один мощностью 110 тыс. кВт, введены в эксплуатацию: бойлерная № 3, две химводоподготовки, новый тракт теплоподдачи, маслохозяйство и др. объекты. мощностью 110 тыс. кВт.

В 2002 году полностью реконструирован котлоагрегат №4 с переводом его на сжигание попутного коксового газа с соседнего предприятия, создававшего до этого экологические проблемы для областного центра. В 2003 году проведена дорогостоящая работа по замене секций главных паропроводов, отработавших свой ресурс. Ко Дню энергетика в 2005 году был введён в промышленную эксплуатацию котлоагрегат № 16 типа ТП-87М.

В настоящее время установленная мощность электростанции: 443 МВт. На станции используются турбогенераторы следующих типов (таблица 1).

Табл. 1. Турбогенераторы Кемеровской ГРЭС

Маркировка	$S_{НОМ}$	$P_{НОМ}$	$U_{НОМ}$	$\cos\varphi$	$I_{НОМ}$
	МВ·А	МВт	кВ		кА
ТВФ-110-2ЕУ3	137,5	110	10,5	0,8	7,56
ТВФ-120-2У3	125	100	10,5	0,8	6,875
ТВФ-60-2	75	60	10,5	0,8	4,125
ТВФ-63	78,75	63	10,5	0,8	4,330

На Кемеровской ГРЭС имеется распределительное устройство 110 кВ, связанное с ГРУ – 10,5 кВ через трёхобмоточные трансформаторы ТДТН-63000/110.

На электростанции выделяются 2 части: секции низкого и высокого давлений.

Секция низкого давления, построенная в 1934 году, состоит из «ГРУ-10.5кВ» с непосредственным присоединением генераторов к распределительному устройству (рисунок 1). В настоящее время генераторы отключены от ГРУ.

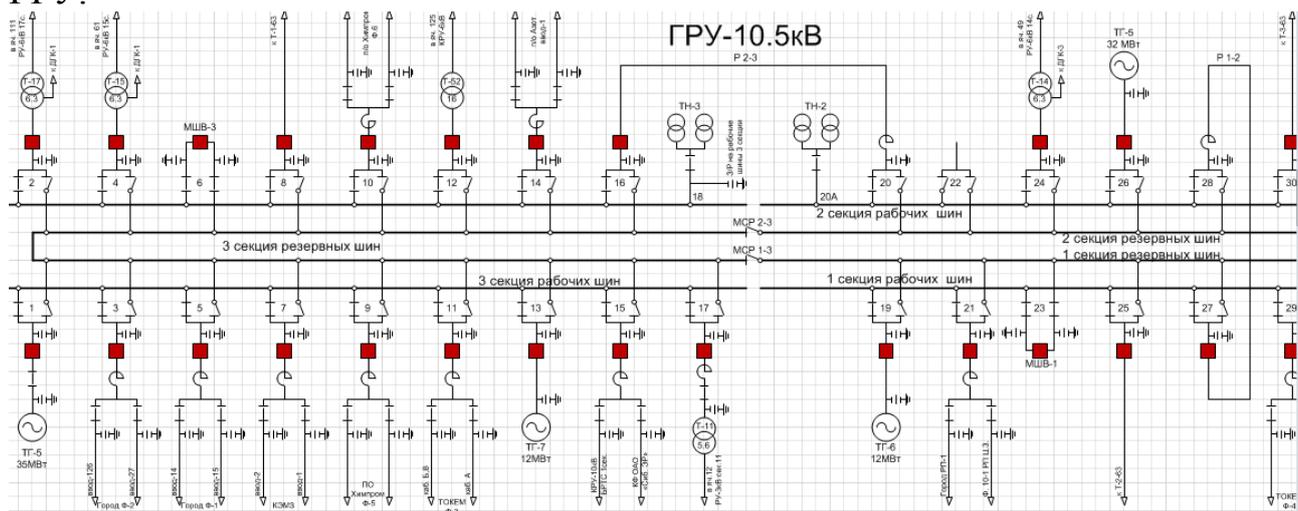


Рис. 1. Фрагмент ГРУ 10.5кВ Кемеровской ГРЭС

В секцию высокого давления входят следующие электрическое оборудование: турбогенераторы ТВФ-110-2Е, ТВФ-110, ТВФ-120-2У3, ТВФ-60-2, ТВФ-63, трансформаторы ТДТН-63000/110, ТРДЦН-63000/110, ТТР-125000-123, ТДЦ-125000/110. На рисунке 2 приведена схема электрических соединений ОРУ 110 кВ.

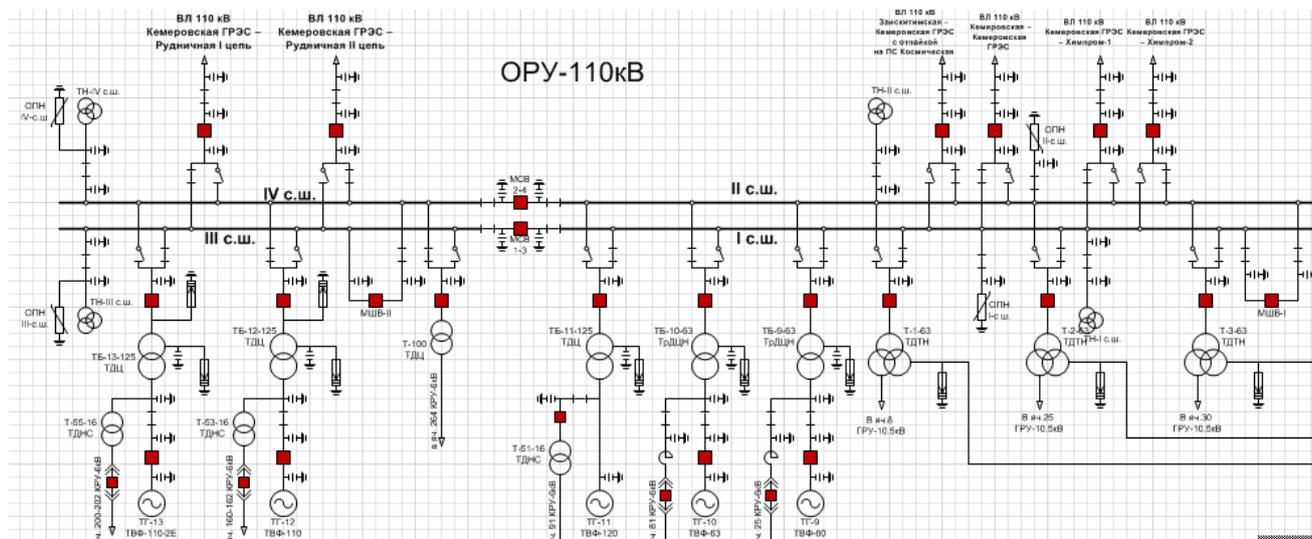


Рис. 2. ОРУ 110кВ

Изменения в электрической части электростанции связаны с изменением вида топлива, поставляемого на ГРЭС. Уголь марки «СС» заменён на уголь марки «Д»; под данный вид топлива была переделана только секция высокого давления, как наиболее рентабельная и перспективная. К тому же, она полностью покрывает потребности промышленных предприятий, питающихся от ГРУ-10.5 кВ.

В настоящее время в ГРУ-10.5 кВ активно ведутся работы по замене ячеек распределительного устройства.

Одной из последних таких замен является полная реконструкция фидера «Химпром» с заменой всех основных его элементов: выключателя, разъединителей, шин, устройств релейной защиты. Так, старые, громоздкие масляные выключатели марки ВМБ-10/600 заменяются на компактные и надёжные вакуумные выключатели ВВЭ-10-20/630, которые, помимо компактности выдерживают большее количество включений-отключений.

Проводится реконструкция вторичных цепей. Электромеханические реле заменяются на микропроцессорные многофункциональные реле MiCOM (рисунок 3).



Рис. 3. Реле MiCOM

Реле MiCOM совмещают в себе не только релейную защиту, но и автоматическое повторное включение, что безусловно является шагом вперёд и демонстрирует развитие электрической части Кемеровской ГРЭС.

В планах развития ГРЭС проект замены кабельных линий электропередачи «Химпром» на более современные линии, с увеличенным сечением кабеля, поскольку на данный момент одна из линий представляет собой 2 параллельных кабеля малого сечения, из-за чего на данной линии установлена поперечная дифференциальная защита, которая используется достаточно редко и является недостаточно надёжной, поскольку отключит, в случае аварии, всю линию.

В проекте реконструкции будет так же изменена схема релейной защиты, предположительно на максимальную токовую защиту и токовую отсечку, представленную в микропроцессорном реле MiCOM.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Материалы производственной практики на Кемеровской ГРЭС, 2016 г.

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

### **ДИАГНОСТИКА ИЗОЛЯЦИИ ТОКОВЕДУЩИХ ЧАСТЕЙ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ МЕТОДОМ ТАНГЕНСА УГЛА ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ**

А.Ш. Шайдуллин, В.В. Максимов

Казанский государственный энергетический университетский

В процессе эксплуатации электрооборудования, с течением времени портится изоляция, изнашиваются токоведущие части, обмотки и подшипники электрических машин, отдельные механические детали. В результате этого, а так же из-за заводских дефектов, неправильных действий персонала, загрязнения, неблагоприятных атмосферных условий и др. причин, происходит износ и повреждение электрооборудования. Поэтому на электростанциях и в сетях, периодически проводят планово-предупредительный ремонт оборудования (ППР), который состоит из межремонтного обслуживания, текущего, среднего и капитального.

Планово-предупредительный ремонт - комплекс организационно-технических мероприятий предупредительного характера, проводимых в плановом порядке для обеспечения работоспособности инженерных систем в течение всего предусмотренного срока службы.

Я бы хотел рассмотреть диагностику изоляции токоведущих частей электрооборудования. Токоведущие части непосредственно в процессе эксплуатации подвергаются разнообразным испытаниям, с помощью которых выявляются ослабленные места или дефекты в изоляции и защитных оболочках кабелей. Причины возникновения таких ослабленных мест различны. Они могут возникать при изготовлении кабеля, при небрежном использовании. Ослабленные места выявляются в процессе эксплуатации, так как со временем наблюдается старение изоляции кабелей и коррозия их металлических оболочек. Существу-