

**Автономная некоммерческая организация  
дополнительного профессионального образования  
«Учебный центр ПРОФЕССИОНАЛ»**

Утверждаю:  
Генеральный директор  
Автономная некоммерческая  
организация дополнительного  
профессионального образования  
«Учебный центр ПРОФЕССИОНАЛ»

\_\_\_\_\_  
Н.В. Загорнова

« 10 » \_\_\_\_\_ 2021 г.



## Программа

Вид программы: дополнительное профессиональное образование – повышение квалификации

Наименование программы:

**Ремонт турбогенератора ТВВ-200-2А**

Разработал:

Инструктор 1 категории УПЭП

В.А.Крючков

«Рассмотрено на заседании методической комиссии УПЭП»

Председатель методической комиссии

Е.И.Антончик

Сургут 2021

## Содержание

Организационно – педагогические условия .....	3
Цель программы и планируемые результаты.....	4
Календарный учебный график.....	6
Учебная программа .....	8
Перечень технической литературы и нормативно – технических документов.....	11
Перечень программных, технических и других средств обучения.....	12
Оценочные материалы .....	13

## Организационно – педагогические условия

Программа дополнительного профессионального образования предназначена для повышения квалификации лиц, имеющих среднее профессиональное и (или) высшее образование; лиц, получающих среднее профессиональное и (или) высшее образование.

Программа направлена на совершенствование и (или) получение новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности, и (или) повышения профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации.

В программе учтены требования законодательства, нормативно-правовых актов Российской Федерации.

Программа разработана в соответствии с Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам (утв. Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 1 июля 2013 г. № 499).

Форма обучения – очная.

Нормативный срок освоения программы повышения квалификации – 80 часов.

Учебно-тематический план и программа являются документом, определяющим содержание обучения и разработаны с учётом задач профессиональной подготовки квалифицированных специалистов, отвечающих требованиям современного производства, социального и технического прогресса и перспективам развития предприятия.

Количество часов, отводимых на изучение отдельных тем программы теоретического обучения, последовательность изучения в случае необходимости разрешается изменять, но при условии, что программа будет выполнена полностью по содержанию и общему количеству часов.

В связи с техническим прогрессом программа может быть дополнена учебными материалами, темами.

Настоящие учебный план и программа разработаны в АНО ДПО «УЦ ПРОФЕССИОНАЛ» на основании нормативно-технических документов:

Руководство по капитальному ремонту турбогенератора ТВВ-200-2;

Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок;

Правил устройства электроустановок;

Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации;

Правил по охране труда при работе с инструментом и приспособлениями;

Правил пожарной безопасности.

Программа направлена на повышение уровня знаний ремонтного персонала занимающегося проведением ремонтов турбогенератора ТВВ-200-2А.

Обучение заканчивается итоговой аттестацией (зачетом).

Лицам, успешно освоившим дополнительную профессиональную программу и прошедшим итоговую аттестацию, выдаётся документ установленного образца.

## Цель программы и планируемые результаты

**Цель программы:** повышение квалификации ремонтного персонала занимающегося проведением ремонтов турбогенератора ТВВ-200-2А.

**Категория слушателей:** ремонтный персонал, занимающийся проведением ремонтов турбогенератора ТВВ-200-2А.

**Срок обучения:** 80 часов.

**Режим занятий:** 8 часов в день.

**Форма обучения:** очная

**Программа направлена на освоение (совершенствование) следующих профессиональных компетенций:**

- знать конструкцию турбогенератора ТВВ-200-2А;
- производить ремонт узлов и элементов турбогенератора ТВВ-200-2А;
- знать новые технологии при производстве ремонтных работ турбогенератора ТВВ-200-2А;
- знать меры безопасности и противопожарные мероприятия при проведении ремонта турбогенератора ТВВ-200-2А.

**Учебно-тематический план**  
освоения программы дополнительного профессионального образования  
**«Ремонт турбогенератора ТВВ-200-2А»**

№ пп	Наименование разделов и тем	Количество часов			Форма контроля
		всего	в том числе		
	<b>Теоретическое обучение</b>		лекционных	практических	
<b>1</b>	<b>Технические характеристики и краткое описание турбогенератора ТВВ-200-2А</b>	<b>16</b>	<b>16</b>		
1.1	Основные технические данные	4	4		
1.2	Конструктивные особенности статора, ротора	4	4		
1.3	Уплотнения вала и схема его масло-	4	4		
1.4	Система водородного охлаждения генератора	2	2		
1.5	Система водяного охлаждения обмотки статора	2	2		
<b>2</b>	<b>Технология капитального ремонта турбогенератора ТВВ-200-2А</b>	<b>60</b>	<b>60</b>		
2.1	Разборка и сборка турбогенератора	6	6		
2.2	Ремонт щеточного аппарата	4	4		
2.3	Ремонт газоохладителей	4	4		
2.4	Ремонт торцевых щитов, маслоуловителей и крепежных деталей	4	4		
2.5	Ремонт масляного уплотнения	8	8		
2.6	Ремонт статора	16	16		
2.7	Ремонт ротора	12	12		
2.8	Сушка турбогенератора	2	2		
2.9	Проверка газоплотности статора и газовой системы генератора	2	2		
3	Меры безопасности и противопожарные мероприятия	2	2		
<b>4</b>	<b>Проверка знаний (зачет)</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		Контрольные вопросы
	<b>Итого:</b>	<b>80</b>	<b>80</b>		

## Календарный учебный график

освоения программы дополнительного образования  
**«Ремонт турбогенератора ТВВ-200-2А»**

№ раздела	№ темы	Наименование разделов, дисциплин, тем	Виды учебной нагрузки	Номера недель обучения		Итого
				1	2	
				Количество часов		
		<b>Теоретическое обучение</b>	<b>обяз.уч.</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>80</b>
			<b>сам.р.</b>			
	<b>1</b>	<b>Технические характеристики и краткое описание турбогенератора ТВВ-200-2А</b>				
	1.1	Основные технические данные	обяз.уч.	4		4
			сам.р.	0		0
	1.2	Конструктивные особенности статора, ротора	обяз.уч.	4		4
			сам.р.	0		0
	1.3	Уплотнения вала и схема его маслоснабжения	обяз.уч.	4		4
			сам.р.	0		0
	1.4	Система водородного охлаждения генератора	обяз.уч.	2		2
			сам.р.	0		0
	1.5	Система водяного охлаждения обмотки статора	обяз.уч.	2		2
			сам.р.	0		0
	<b>2</b>	<b>Технология капитального ремонта турбогенератора ТВВ-200-2А</b>				
	2.1	Разборка и сборка турбогенератора	обяз.уч.	6		6
			сам.р.	0		0
	2.2	Ремонт щеточного аппарата	обяз.уч.	4		4
			сам.р.	0		0
	2.3	Ремонт газоохладителей	обяз.уч.	4		4
			сам.р.	0		0
	2.4	Ремонт торцевых щитов, маслоуловителей и крепежных деталей	обяз.уч.	4		4
			сам.р.	0		0
	2.5	Ремонт масляного уплотнения	обяз.уч.	6	2	8
			сам.р.		0	0
	2.6	Ремонт статора	обяз.уч.		16	16
			сам.р.		0	0
	2.7	Ремонт ротора	обяз.уч.		12	12
			сам.р.		0	0
	2.8	Сушка турбогенератора	обяз.уч.		2	2
			сам.р.		0	0

2.9	Проверка газоплотности статора и газовой системы генератора	обяз.уч.		2	2
		сам.р.		0	0
3	Меры безопасности и противопожарные мероприятия	обяз.уч.		2	2
		сам.р.		0	0
4	<b>Проверка знаний (зачет)</b>			<b>4</b>	<b>4</b>
Всего час. в неделю обязательной учебной нагрузки			<b>40</b>	<b>40</b>	<b>80</b>
Всего час. в неделю самостоятельной работы обучающихся			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Всего часов в неделю			<b>40</b>	<b>40</b>	<b>80</b>

# Учебная программа

## Теоретическое обучение

### **Тема 1. Технические характеристики и краткое описание турбогенератора ТВВ-200-2А**

#### **Тема 1.1. Основные технические данные**

Основные технические данные.

#### **Тема 1.2. Конструктивные особенности статора, ротора**

Конструктивные особенности статора, ротора.

#### **Тема 1.3. Уплотнения вала и схема его маслоснабжения**

Уплотнения вала и схема его маслоснабжения.

#### **Тема 1.4. Система водородного охлаждения генератора**

Система водородного охлаждения генератора.

#### **Тема 1.5. Система водяного охлаждения обмотки статора**

Система водяного охлаждения обмотки статора.

### **Тема 2. Технологии капитального ремонта турбогенератора ТВВ-200-2А**

#### **Тема 2.1. Разборка и сборка турбогенератора**

Измерение зазоров и установочных размеров. Разборка и сборка щеточного аппарата. Разборка и сборка возбuditеля. Разборка и сборка подшипников, торцевых щитов и масляных уплотнений вала. Вывод и заводка ротора. Выемка и установка газоохладителей.

#### **Тема 2.2. Ремонт щеточного аппарата**

Ремонт щеточного аппарата. Проточка и шлифовка контактных колец.

#### **Тема 2.3. Ремонт газоохладителей**

Механическая очистка и кислотная промывка газоохладителей. Замена прокладок. Гидроиспытания газоохладителей. Определение дефектных трубок. Характерные неисправности газоохладителей и их способы устранения

#### **Тема 2.4 Ремонт торцевых щитов, маслоуловителей и крепежных деталей**

#### **Тема 2.5. Ремонт масляного уплотнения**

Осмотр и ремонт упорных дисков ротора, корпусов масляных уплотнений, вкладышей масляных уплотнений. Проверка газоплотности корпусов масляных уплотнений, сливной части системы маслоснабжения уплотнений

#### **Тема 2.6. Ремонт статора**

Ремонт активной стали.

Виды повреждений и причины их возникновения. Определение технического состояния сердечника статора. Устранение распущений и ослабления плотности опрессовки концевых пакетов сердечника статора. Устранение местных замыканий на поверхности активной стали сердечника методом травления кислотой. Замена поврежденных участков активной стали сердеч-



ника статора стеклотекстолитовыми вставками-заполнителями. Восстановление крепления сердечника статора к раме турбогенератора

Ремонт обмотки статора

Осмотр состояния обмотки. Переклиновка пазов статора. Замена шнуровых бандажей лобовых частей. Ремонт повреждений изоляции стержней обмотки статора

Восстановление изоляции без выемки стержней. Восстановление покровной изоляции лобовой части стержней. Восстановление покровной изоляции стержней на выходе из паза. Восстановление маслостойкого покрытия лобовой части стержней. Восстановление корпусной изоляции в лобовой части обмотки статора с термореактивной изоляцией. Восстановление корпусной изоляции в лобовой части обмотки статора с термопластичной изоляцией

Пайка при ремонте обмотки статора

Ремонт соединительных шин

Ремонт обмотки статора с полной заменой стержней

Ремонт выводов обмотки статора

Ремонт системы водяного охлаждения обмотки статора

Виды и причины повреждений системы охлаждения. Устранение течей системы охлаждения.

Устранение закупорок полых проводников стержней обмотки статора. Ревизия соединительных фторопластовых шлангов

Ревизия водяных коллекторов.

Гидравлические испытания и устранения дефектов в системе непосредственного водяного охлаждения обмотки статора.

Ремонт системы теплоснабжения статора.

### **Тема 2.7. Ремонт ротора**

Осмотр, проверка заклиновки пазов и крепление балансировочных грузов. Осмотр и устранение дефектов на лопатках пропеллерных вентиляторов турбогенераторов серии ТВВ.

Проверка продуваемости вентиляционных каналов обмотки ротора. Проверка ротора на газоплотность. Ремонт упорных дисков и шеек вала ротора. Разборка, дефектоскопия и сборка бандажных узлов ротора. Снятие бандажных колец. Ремонт обмотки ротора в пределах лобовых частей. Осмотр и дефектоскопия бандажных узлов. Устранение дефектов, выявленных при осмотре. Нанесение на бандажный узел антикоррозионной эмали. Перематка обмотки ротора. Разборка обмотки ротора. Подготовка катушек к укладке. Подготовка ротора к укладке. Укладка катушек и пайка межкатушечных соединений. Опрессовка и запечка обмотки. Заклиновка пазов. Установка деталей расклиновки лобовых частей. Ремонт узла контактных колец. Снятие контактных колец и втулки. Изолировка втулки контактных колец. Сборка узла контактных колец

### **Тема 2.8. Сушка турбогенератора**

Критерии сухости изоляции. Методы сушки. Общие сведения. Сушка обмотки статора потерями в активной стали статора. Сушка обмотки ротора постоянным током. Сушка внешним нагревом. Сушка методом симметричного трехфазного короткого замыкания. Последовательность процесса сушки. Контроль температуры обмоток. Измерение сопротивления изоляции. Порядок выполнения измерений. Окончание сушки.

### **Тема 2.9. Проверка газонеплотности статора и газовой системы турбогенератора**

Проверка газонеплотности статора и газовой системы турбогенератора.

### **Тема 3. Меры безопасности и противопожарные мероприятия**

Техника безопасности при проведении отдельных работ по ремонту турбогенератора. Техника безопасности при работе с эпоксидными смолами и композициями на их основе. Пожарная безопасность.

**Тема 4. Проверка знаний (зачет)**

## **Перечень технической литературы и нормативно – технических документов**

1. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. Утверждены приказом Министерством труда и социальной защиты РФ от 24.07.2013 №328н -М, ЭНАС, 2014г
2. Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями, РД 34.03.204, - М.: НЦ ЭНАС, 2015 г.
3. Правила противопожарного режима в РФ (утв. постановлением Правительства РФ от 25.04.201г №390)
4. Правила пожарной безопасности в РФ (ППБ 01-03),2003 год.
5. Типовая инструкция по применению и техническому обслуживанию огнетушителей на энергетических предприятиях. ЗАО «Энергетические технологии» М. 2008г.
6. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации, РД 153-34.20.501-03, утверждены приказом Минэнерго РФ от 19.06.2003г. №229, «Издательство НЦ ЭНАС», М.: 2004 г.
7. Правила устройства электроустановок, СО 153-34.20.120-2003, утверждены приказом Минэнерго РФ от 08.07.2002 г, -М.: ОРГРЭС, 2003 год.
8. Руководство по капитальному ремонту турбогенератора ТВВ-200-2 СО 153-34.45 609
9. Турбогенераторы серии ТВВ. Групповые технические условия на капитальный ремонт. Нормы и требования. СТО 70238424.29.160.20.150-2009
10. Х.А. Беков Справочник по ремонту турбогенераторов, ВИПКэнерго,2006г.
11. Е.К. Иноземцев Ремонт турбогенераторов (часть 1,2), НТФ «Энергопрогресс», 2002г.
12. Кацман М.М. Справочник по электрическим машинам, Издательский центр «Академия», 2005г.

## **Перечень программных, технических и других средств обучения**

1. Программный комплекс «Корпоративная сетевая среда электронного дистанционного обучения персонала «Веб-Эксперт»
2. «Безопасность» контролирующее – обучающий курс V.5.1 / Киев, ПРОТЕК.
3. Обучающе-контролирующая система «ОЛИМП:ОКС» (версия 2.3) – Москва, ООО «Термика-2000»
4. Учебные видеофильмы
5. Персональный компьютер
6. Видеопроектор
7. Интерактивная доска.

## Содержание

Организационно – педагогические условия .....	3
Цель программы и планируемые результаты.....	4
Календарный учебный график.....	6
Учебная программа .....	8
Перечень технической литературы и нормативно – технических документов.....	11
Перечень программных, технических и других средств обучения.....	12
Оценочные материалы .....	13

## Организационно – педагогические условия

Программа дополнительного профессионального образования предназначена для повышения квалификации лиц, имеющих среднее профессиональное и (или) высшее образование; лиц, получающих среднее профессиональное и (или) высшее образование.

Программа направлена на совершенствование и (или) получение новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности, и (или) повышения профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации.

В программе учтены требования законодательства, нормативно-правовых актов Российской Федерации.

Программа разработана в соответствии с Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам (утв. Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 1 июля 2013 г. № 499).

Форма обучения – очная.

Нормативный срок освоения программы повышения квалификации – 80 часов.

Учебно-тематический план и программа являются документом, определяющим содержание обучения и разработаны с учётом задач профессиональной подготовки квалифицированных специалистов, отвечающих требованиям современного производства, социального и технического прогресса и перспективам развития предприятия.

Количество часов, отводимых на изучение отдельных тем программы теоретического обучения, последовательность изучения в случае необходимости разрешается изменять, но при условии, что программа будет выполнена полностью по содержанию и общему количеству часов.

В связи с техническим прогрессом программа может быть дополнена учебными материалами, темами.

Настоящие учебный план и программа разработаны в АНО ДПО «УЦ ПРОФЕССИОНАЛ» на основании нормативно-технических документов:

Руководство по капитальному ремонту турбогенератора ТВВ-200-2;

Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок;

Правил устройства электроустановок;

Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации;

Правил по охране труда при работе с инструментом и приспособлениями;

Правил пожарной безопасности.

Программа направлена на повышение уровня знаний ремонтного персонала занимающегося проведением ремонтов турбогенератора ТВВ-200-2А.

Обучение заканчивается итоговой аттестацией (зачетом).

Лицам, успешно освоившим дополнительную профессиональную программу и прошедшим итоговую аттестацию, выдаётся документ установленного образца.

## **Цель программы и планируемые результаты**

**Цель программы:** повышение квалификации ремонтного персонала занимающегося проведением ремонтов турбогенератора ТВВ-200-2А.

**Категория слушателей:** ремонтный персонал, занимающийся проведением ремонтов турбогенератора ТВВ-200-2А.

**Срок обучения:** 80 часов.

**Режим занятий:** 8 часов в день.

**Форма обучения:** очная

**Программа направлена на освоение (совершенствование) следующих профессиональных компетенций:**

- знать конструкцию турбогенератора ТВВ-200-2А;
- производить ремонт узлов и элементов турбогенератора ТВВ-200-2А;
- знать новые технологии при производстве ремонтных работ турбогенератора ТВВ-200-2А;
- знать меры безопасности и противопожарные мероприятия при проведении ремонта турбогенератора ТВВ-200-2А.

**Учебно-тематический план**  
освоения программы дополнительного профессионального образования  
**«Ремонт турбогенератора ТВВ-200-2А»**

№ пп	Наименование разделов и тем	Количество часов			Форма контроля
		всего	в том числе		
	<b>Теоретическое обучение</b>		лекционных	практических	
<b>1</b>	<b>Технические характеристики и краткое описание турбогенератора ТВВ-200-2А</b>	<b>16</b>	<b>16</b>		
1.1	Основные технические данные	4	4		
1.2	Конструктивные особенности статора, ротора	4	4		
1.3	Уплотнения вала и схема его масло-	4	4		
1.4	Система водородного охлаждения генератора	2	2		
1.5	Система водяного охлаждения обмотки статора	2	2		
<b>2</b>	<b>Технология капитального ремонта турбогенератора ТВВ-200-2А</b>	<b>60</b>	<b>60</b>		
2.1	Разборка и сборка турбогенератора	6	6		
2.2	Ремонт щеточного аппарата	4	4		
2.3	Ремонт газоохладителей	4	4		
2.4	Ремонт торцевых щитов, маслоуловителей и крепежных деталей	4	4		
2.5	Ремонт масляного уплотнения	8	8		
2.6	Ремонт статора	16	16		
2.7	Ремонт ротора	12	12		
2.8	Сушка турбогенератора	2	2		
2.9	Проверка газоплотности статора и газовой системы генератора	2	2		
3	Меры безопасности и противопожарные мероприятия	2	2		
<b>4</b>	<b>Проверка знаний (зачет)</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		Контрольные вопросы
	<b>Итого:</b>	<b>80</b>	<b>80</b>		



## Календарный учебный график

освоения программы дополнительного образования  
«Ремонт турбогенератора ТВВ-200-2А»

№ раздела	№ темы	Наименование разделов, дисциплин, тем	Виды учебной нагрузки	Номера недель обучения		Итого
				1	2	
				Количество часов		
		<b>Теоретическое обучение</b>	<b>обяз.уч.</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>80</b>
			<b>сам.р.</b>			
	<b>1</b>	<b>Технические характеристики и краткое описание турбогенератора ТВВ-200-2А</b>				
	1.1	Основные технические данные	обяз.уч.	4		4
			сам.р.	0		0
	1.2	Конструктивные особенности статора, ротора	обяз.уч.	4		4
			сам.р.	0		0
	1.3	Уплотнения вала и схема его маслоснабжения	обяз.уч.	4		4
			сам.р.	0		0
	1.4	Система водородного охлаждения генератора	обяз.уч.	2		2
			сам.р.	0		0
	1.5	Система водяного охлаждения обмотки статора	обяз.уч.	2		2
			сам.р.	0		0
	<b>2</b>	<b>Технология капитального ремонта турбогенератора ТВВ-200-2А</b>				
	2.1	Разборка и сборка турбогенератора	обяз.уч.	6		6
			сам.р.	0		0
	2.2	Ремонт щеточного аппарата	обяз.уч.	4		4
			сам.р.	0		0
	2.3	Ремонт газоохладителей	обяз.уч.	4		4
			сам.р.	0		0
	2.4	Ремонт торцевых щитов, маслоуловителей и крепежных деталей	обяз.уч.	4		4
			сам.р.	0		0
	2.5	Ремонт масляного уплотнения	обяз.уч.	6	2	8
			сам.р.		0	0
	2.6	Ремонт статора	обяз.уч.		16	16
			сам.р.		0	0
	2.7	Ремонт ротора	обяз.уч.		12	12
			сам.р.		0	0
	2.8	Сушка турбогенератора	обяз.уч.		2	2
			сам.р.		0	0

2.9	Проверка газоплотности статора и газовой системы генератора	обяз.уч.		2	2
		сам.р.		0	0
3	Меры безопасности и противопожарные мероприятия	обяз.уч.		2	2
		сам.р.		0	0
4	<b>Проверка знаний (зачет)</b>			<b>4</b>	<b>4</b>
Всего час. в неделю обязательной учебной нагрузки			<b>40</b>	<b>40</b>	<b>80</b>
Всего час. в неделю самостоятельной работы обучающихся			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Всего часов в неделю			<b>40</b>	<b>40</b>	<b>80</b>

# Учебная программа

## Теоретическое обучение

### **Тема 1. Технические характеристики и краткое описание турбогенератора ТВВ-200-2А**

#### **Тема 1.1. Основные технические данные**

Основные технические данные.

#### **Тема 1.2. Конструктивные особенности статора, ротора**

Конструктивные особенности статора, ротора.

#### **Тема 1.3. Уплотнения вала и схема его маслоснабжения**

Уплотнения вала и схема его маслоснабжения.

#### **Тема 1.4. Система водородного охлаждения генератора**

Система водородного охлаждения генератора.

#### **Тема 1.5. Система водяного охлаждения обмотки статора**

Система водяного охлаждения обмотки статора.

### **Тема 2. Технологии капитального ремонта турбогенератора ТВВ-200-2А**

#### **Тема 2.1. Разборка и сборка турбогенератора**

Измерение зазоров и установочных размеров. Разборка и сборка щеточного аппарата. Разборка и сборка возбuditеля. Разборка и сборка подшипников, торцевых щитов и масляных уплотнений вала. Вывод и заводка ротора. Выемка и установка газоохладителей.

#### **Тема 2.2. Ремонт щеточного аппарата**

Ремонт щеточного аппарата. Проточка и шлифовка контактных колец.

#### **Тема 2.3. Ремонт газоохладителей**

Механическая очистка и кислотная промывка газоохладителей. Замена прокладок. Гидроиспытания газоохладителей. Определение дефектных трубок. Характерные неисправности газоохладителей и их способы устранения

#### **Тема 2.4 Ремонт торцевых щитов, маслоуловителей и крепежных деталей**

#### **Тема 2.5. Ремонт масляного уплотнения**

Осмотр и ремонт упорных дисков ротора, корпусов масляных уплотнений, вкладышей масляных уплотнений. Проверка газоплотности корпусов масляных уплотнений, сливной части системы маслоснабжения уплотнений

#### **Тема 2.6. Ремонт статора**

Ремонт активной стали.

Виды повреждений и причины их возникновения. Определение технического состояния сердечника статора. Устранение распущений и ослабления плотности опрессовки концевых пакетов сердечника статора. Устранение местных замыканий на поверхности активной стали сердечника методом травления кислотой. Замена поврежденных участков активной стали сердеч-

ника статора стеклотекстолитовыми вставками-заполнителями. Восстановление крепления сердечника статора к раме турбогенератора

Ремонт обмотки статора

Осмотр состояния обмотки. Переклиновка пазов статора. Замена шнуровых бандажей лобовых частей. Ремонт повреждений изоляции стержней обмотки статора

Восстановление изоляции без выемки стержней. Восстановление покровной изоляции лобовой части стержней. Восстановление покровной изоляции стержней на выходе из паза. Восстановление маслостойкого покрытия лобовой части стержней. Восстановление корпусной изоляции в лобовой части обмотки статора с термореактивной изоляцией. Восстановление корпусной изоляции в лобовой части обмотки статора с термопластичной изоляцией

Пайка при ремонте обмотки статора

Ремонт соединительных шин

Ремонт обмотки статора с полной заменой стержней

Ремонт выводов обмотки статора

Ремонт системы водяного охлаждения обмотки статора

Виды и причины повреждений системы охлаждения. Устранение течей системы охлаждения.

Устранение закупорок полых проводников стержней обмотки статора. Ревизия соединительных фторопластовых шлангов

Ревизия водяных коллекторов.

Гидравлические испытания и устранения дефектов в системе непосредственного водяного охлаждения обмотки статора.

Ремонт системы теплоснабжения статора.

### **Тема 2.7. Ремонт ротора**

Осмотр, проверка заклиновки пазов и крепление балансировочных грузов. Осмотр и устранение дефектов на лопатках пропеллерных вентиляторов турбогенераторов серии ТВВ.

Проверка продуваемости вентиляционных каналов обмотки ротора. Проверка ротора на газоплотность. Ремонт упорных дисков и шеек вала ротора. Разборка, дефектоскопия и сборка бандажных узлов ротора. Снятие бандажных колец. Ремонт обмотки ротора в пределах лобовых частей. Осмотр и дефектоскопия бандажных узлов. Устранение дефектов, выявленных при осмотре. Нанесение на бандажный узел антикоррозионной эмали. Перематка обмотки ротора. Разборка обмотки ротора. Подготовка катушек к укладке. Подготовка ротора к укладке. Укладка катушек и пайка межкатушечных соединений. Опрессовка и запечка обмотки. Заклиновка пазов. Установка деталей расклиновки лобовых частей. Ремонт узла контактных колец. Снятие контактных колец и втулки. Изолировка втулки контактных колец. Сборка узла контактных колец

### **Тема 2.8. Сушка турбогенератора**

Критерии сухости изоляции. Методы сушки. Общие сведения. Сушка обмотки статора потерями в активной стали статора. Сушка обмотки ротора постоянным током. Сушка внешним нагревом. Сушка методом симметричного трехфазного короткого замыкания. Последовательность процесса сушки. Контроль температуры обмоток. Измерение сопротивления изоляции. Порядок выполнения измерений. Окончание сушки.

### **Тема 2.9. Проверка газонеплотности статора и газовой системы турбогенератора**

Проверка газонеплотности статора и газовой системы турбогенератора.

### **Тема 3. Меры безопасности и противопожарные мероприятия**

Техника безопасности при проведении отдельных работ по ремонту турбогенератора. Техника безопасности при работе с эпоксидными смолами и композициями на их основе. Пожарная безопасность.

**Тема 4. Проверка знаний (зачет)**

## **Перечень технической литературы и нормативно – технических документов**

1. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. Утверждены приказом Министерством труда и социальной защиты РФ от 24.07.2013 №328н -М, ЭНАС, 2014г
2. Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями, РД 34.03.204, - М.: НЦ ЭНАС, 2015 г.
3. Правила противопожарного режима в РФ (утв. постановлением Правительства РФ от 25.04.201г №390)
4. Правила пожарной безопасности в РФ (ППБ 01-03),2003 год.
5. Типовая инструкция по применению и техническому обслуживанию огнетушителей на энергетических предприятиях. ЗАО «Энергетические технологии» М. 2008г.
6. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации, РД 153-34.20.501-03, утверждены приказом Минэнерго РФ от 19.06.2003г. №229, «Издательство НЦ ЭНАС», М.: 2004 г.
7. Правила устройства электроустановок, СО 153-34.20.120-2003, утверждены приказом Минэнерго РФ от 08.07.2002 г, -М.: ОРГРЭС, 2003 год.
8. Руководство по капитальному ремонту турбогенератора ТВВ-200-2 СО 153-34.45 609
9. Турбогенераторы серии ТВВ. Групповые технические условия на капитальный ремонт. Нормы и требования. СТО 70238424.29.160.20.150-2009
10. Х.А. Беков Справочник по ремонту турбогенераторов, ВИПКэнерго,2006г.
11. Е.К. Иноземцев Ремонт турбогенераторов (часть 1,2), НТФ «Энергопрогресс», 2002г.
12. Кацман М.М. Справочник по электрическим машинам, Издательский центр «Академия», 2005г.

## **Перечень программных, технических и других средств обучения**

1. Программный комплекс «Корпоративная сетевая среда электронного дистанционного обучения персонала «Веб-Эксперт»
2. «Безопасность» контролирующее – обучающий курс V.5.1 / Киев, ПРОТЕК.
3. Обучающе-контролирующая система «ОЛИМП:ОКС» (версия 2.3) – Москва, ООО «Термика-2000»
4. Учебные видеофильмы
5. Персональный компьютер
6. Видеопроектор
7. Интерактивная доска.