

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель начальника

Учебно-тренировочного пункта

Нововоронежской АЭС

В.Ю. Потанин

«14» 01 2021г.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 02032cb50 092acedb 24112c02 976ba4a1e

Владелец: Потанин Владимир Юрьевич

Действителен с 15.12.2020 по 15.03.2022

Техническое задание
на оказание услуг повышения квалификации по программе
«Эксплуатация, диагностирование и ремонт электродвигателей»

№ 9/Ф07010634/9-ТЗ

Нововоронеж

2021

Техническое задание
на оказание услуг повышения квалификации по программе
«Эксплуатация, диагностирование и ремонт электродвигателей»

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. НАИМЕНОВАНИЕ УСЛУГИ

РАЗДЕЛ 2. ОПИСАНИЕ УСЛУГ

Подраздел 2.1 Описание оказываемых услуг

Подраздел 2.2 Объем оказываемых услуг

РАЗДЕЛ 3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛУГАМ

Подраздел 3.1 Общие требования

Подраздел 3.2 Требования к качеству оказываемых услуг

Подраздел 3.3 Требования к гарантийным обязательствам оказываемых услуг

Подраздел 3.4 Требования к конфиденциальности

Подраздел 3.5 Требования к составу технического предложения участника

РАЗДЕЛ 4. РЕЗУЛЬТАТ ОКАЗАННЫХ УСЛУГ

Подраздел 4.1 Описание конечного результата оказанных услуг

Подраздел 4.2 Требования по приемке услуг

Подраздел 4.3 Требования по передаче заказчику технических и иных документов
(оформление результатов оказанных услуг)

РАЗДЕЛ 5. ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБУЧЕНИЮ ПЕРСОНАЛА
ЗАКАЗЧИКА

РАЗДЕЛ 6. ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

РАЗДЕЛ 1. НАИМЕНОВАНИЕ УСЛУГИ

Оказание услуг повышения квалификации по программе «Эксплуатация, диагностирование и ремонт электродвигателей».

РАЗДЕЛ 2. ОПИСАНИЕ УСЛУГИ

Подраздел 2.1 Описание оказываемых услуг.

Оказание услуг производится **очно**. Категория слушателей: 2 человека из числа специалистов электрического цеха (ЭЦ) Нововоронежской АЭС.

Начало оказания услуг – 01.03.2021, окончание оказания услуг – 17.12.2021.

Подраздел 2.2 Объем оказываемых услуг.

Услуги предоставляются 2-м чел. из числа специалистов электрического цеха (ЭЦ) Нововоронежской АЭС согласно программе повышения квалификации, разработанной потенциальным поставщиком услуги к моменту начала обучения:

- «Эксплуатация, диагностирование и ремонт электродвигателей» (2 чел.) – 72 академических часа.

Программа разработана по следующим темам:

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего, час.	Аудиторные занятия, час.	
			Лекции	Лаб. работы
Программа повышения квалификации «Эксплуатация, диагностирование и ремонт электродвигателей»				
1.	Эксплуатация электродвигателей	24	18	6
1.1.	Конструкции, принцип действия и характеристики асинхронных и синхронных электродвигателей		2	
1.2.	Нормативно-техническая база по эксплуатации электродвигателей. Особенности работы электродвигателей в установившемся режиме (Влияние изменений напряжения и частоты на работу асинхронного электродвигателя. Предельные отклонения напряжения и частоты сети. Включение обмоток статора звездой вместо треугольника и применение двигателей, изготовленных для работы с частотой 50 Гц, при частоте 60 Гц. Использование синхронных двигателей для компенсации реактивной мощности)		2	
1.3.	Особенности пуска и выбега электродвигателей (Механические характеристики электродвигателя и рабочей машины, избыточный момент. Условия успешного пуска электродвигателя. Отличие группового пуска от индивидуального. Действия персонала при включении группы электродвигателей с длительными пусками. Особенности пуска двухскоростного электродвигателя. Отличие группового и индивидуального выбега электродвигателей).		2	
1.4.	Самозапуск электродвигателей (Причины появления самозапуска. Успешный и неуспешный самозапуск. Мероприятия по улучшению самозапуска. Поведение синхронных электродвигателей при самозапуске).		2	
1.5.	Автоматизированный электропривод			
1.5.1.	Принципы частотного регулирования скорости двигателей переменного тока		4	

1.5.2.	Современные силовые полупроводниковые приборы		2	2
1.5.3.	Особенности развития низковольтных частотно-регулируемых электроприводов		2	
1.5.4.	Особенности топологии высоковольтных преобразователей частоты для электроприводов. Обзор основных схем высоковольтных преобразователей частоты		2	2
1.5.5.	Влияние преобразователей частоты на питающую сеть и приводной двигатель			2
2.	Диагностика электродвигателей	34	31	3
2.1.	Повреждаемость электродвигателей: основные виды неисправностей синхронных и асинхронных двигателей, их основные причины и последствия. Статистические данные по причинам отказов синхронных и асинхронных двигателей.		2	
2.2.	Задачи технической диагностики. Классификация методов и средств контроля технического состояния электродвигателей и их узлов		2	
2.3.	Методы ремонтного контроля			
2.3.1.	Высоковольтные испытания изоляции электродвигателей. Тепловое и электрическое старение изоляции высоковольтного электрооборудования		2	
2.3.2.	Измерение тангенса угла диэлектрических потерь. Измерение сопротивления изоляции постоянному току		2	
2.3.3.	Испытание электродвигателя при холостом ходе. Определение повреждений обмотки ротора электродвигателя.		1	1
2.4.	Методы функционального контроля			
2.4.1.	Особенности тепловизионной диагностики высоковольтного оборудования.		2	
2.4.2.	Метод частичных разрядов в высоковольтной изоляции электродвигателей		2	
2.4.3.	Вибродиагностика промышленных машин			
2.4.3.1.	Понятие, природа происхождения и виды вибрации промышленных машин. Основные характеристики абсолютной вибрации и основные параметры вибрации валов. Измеряемые численные параметры вибрации. Понятие о спектрах вибрации.		4	
2.4.3.2.	Нормативная база оценки состояния промышленных машин по вибрации, измеренной на неподвижных частях: 1. Основные положения и базовые критерии оценки состояния машин по общему уровню вибрации 2. Нормы вибрации промышленных роторных машин 3. Оценка состояния динамических насосов 4. Нормы вибрации промышленных вентиляторов 5. Нормы вибрации роторных машин опасных производств		4	
2.4.3.3.	Нормативная база оценки состояния промышленных машин по вибрации, измеренной на вращающихся частях: 1. Основные положения и базовые критерии оценки состояния машин по вибрации валов 2. Нормы вибрации валов промышленных роторных машин 3. Оценка состояния динамических насосов по вибрации валов		3	

2.4.3.4.	Концепция, структура построения и программно-технические средства вибромониторинга и вибродиагностики: 1. Концепция вибромониторинга состояния машин 2. Технические средства реализации вибромониторинга 3. Основные принципы анализа временных сигналов и спектра вибрации. Диагностика основных дефектов роторных машин по спектрам вибрации: - дисбаланс - расцентровка валов и дефекты муфт - жесткость опорной системы - дефекты подшипников качения и скольжения - дефекты центробежных агрегатов		3	
2.4.4.	Методы контроля технического состояния узлов электродвигателей на основе спектрального анализа тока статора (метод MCSA) и внешнего магнитного поля.		2	2
2.5.	Оценка остаточного ресурса двигателей в процессе эксплуатации		2	
3.	Ремонт электродвигателей	8	8	-
3.1.	Нормативно-техническая база по ремонту электродвигателей. Стратегии ремонтов электрооборудования (Аварийный ремонт. Планово-предупредительный ремонт. Ремонт по техническому состоянию)		4	
3.2.	Планирование сроков технического обслуживания и ремонтов электродвигателей		4	
4.	Взрывозащищенные электродвигатели. - Классификация и подбор электродвигателей для эксплуатации во взрывоопасных средах; - особенности конструкций синхронных и асинхронных взрывозащищенных электродвигателей - эксплуатация взрывозащищенных электродвигателей.	4	4	-
	Всего	70	61	9
	Итоговая аттестация	2		
	Итого	72		

РАЗДЕЛ 3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛУГАМ

Подраздел 3.1 Общие требования.
Выполнение оказываемых услуг в соответствии с программой в согласованные сроки.
Подраздел 3.2 Требования к качеству оказываемых услуг.
Качество оказываемых услуг должно соответствовать требованиям настоящего ТЗ.
Подраздел 3.3 Требования к гарантийным обязательствам оказываемых услуг.
Гарантийные обязательства не требуются. Прием и передача оказанных услуг производится на основании подписанного обеими сторонами акта сдачи-приемки оказанных услуг. Оплата услуг производится Заказчиком по факту оказания услуг Исполнителем в течение 30 календарных дней (для малого и среднего предпринимательства-15 рабочих дней) с даты подписания акта сдачи-приемки оказанных услуг.
Подраздел 3.4 Требования к конфиденциальности.
Стороны обязаны обеспечить конфиденциальность сведений, касающихся предмета договора, хода его исполнения и полученных результатов.

Подраздел 3.5 Требования к участнику.

Техническое предложение Участника должно соответствовать требованиям настоящего ТЗ.

РАЗДЕЛ 4. РЕЗУЛЬТАТ ОКАЗАННЫХ УСЛУГ

Подраздел 4.1 Описание конечного результата оказанных услуг

Приобретение специалистами и руководителями Нововоронежской АЭС знаний, умений и навыков, необходимых для выполнения должностных обязанностей в соответствии с требованиями должностных инструкций и квалификационных характеристик.

Подраздел 4.2 Требования по приемке услуг.

Прием и передача оказанных услуг производится на основании подписанного обеими сторонами акта сдачи-приемки выполненных услуг.

Подраздел 4.3 Требования по передаче Заказчику технических и иных документов (оформление результатов оказанных услуг).

После окончания обучения слушателю выдается удостоверение установленного образца.

РАЗДЕЛ 5. ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБУЧЕНИЮ ПЕРСОНАЛА ЗАКАЗЧИКА

Объем оказываемых услуг должен соответствовать объему часов по программе, оказание услуг проводится в согласованный период. Численность слушателей – 2 чел. из числа специалистов Нововоронежской АЭС.

РАЗДЕЛ 6. ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

ЭЦ – электрический цех

АЭС – атомная электростанция

РФ – Российская Федерация

ТЗ – Техническое задание

Ведущий инженер по подготовке кадров
отдела организации обучения
Учебно-тренировочного пункта



Т.В. Акованцева