

Программа
повышения квалификации
«Центробежные компрессоры»

Место проведения семинара: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого (СПбПУ), ул. Политехническая, д. 29, Санкт-Петербург, 195251

Даты проведения: 16 – 19 сентября 2025г.

Количество дней – 4 дня.

Срок обучения: 32 часа.

Форма обучения: очная.

Наименование раздела	Общая трудоемк ость	По учебному плану с использованием дистанционных образовательных технологий, час.		
		Всего	Лекции	Лаб.раб., сем.
1 Теоретический модуль	24	24	24	-
1.1 Компрессоры. Общая информация Классификация компрессоров. Основные типы компрессоров: центробежные, винтовые, поршневые, осевые. Назначение и область применения каждого из видов компрессоров Основы компримирования газов. Основные газовые законы. Системы измерений. Влажность газа			2,0	
1.2 Основы конструкции центробежных компрессоров и компрессорных ступеней Центробежные компрессоры, находящиеся в эксплуатации на объектах предприятия Классификация центробежных компрессоров: по давлению; по перекачиваемому газу; по разьему; по секциям Теоретическая ступень центробежного компрессора: •характеристики; основные процессы; газодинамические законы и уравнения			2, 5	
1.3 Статорная часть центробежного компрессора Устройство и назначение узлов статора: цилиндр; крышки компрессора; камера всасывания; входной направляющий аппарат; диффузор; обратно направляющий аппарат; камера нагнетания Изготовление, материальное исполнение			3,0	
1.4 Роторная часть центробежного компрессора			2,5	

<p>Рабочие колеса: типы, классификация, выбор рабочего колеса; материальное исполнение, способы изготовления</p> <p>Думмис: назначение; осевые силы, природа возникновения; типовая схема думмисной линии</p> <p>Концевые уплотнения: назначение; основные производители; типовая схема и устройство масляного уплотнения; типовая схема и устройство сухого газового уплотнения</p> <p>Межступенчатые и межсекционные уплотнения: назначение; основные типы, конструкция; материальное исполнение, способы изготовления</p>				
<p>1.4 Подшипниковые узлы</p> <p>Назначение, основные типы, конструкции: опорный подшипник; опорно-упорный подшипник; принцип действия</p> <p>Магнитные подвесы: устройство; принцип действия, система управления.</p> <p>Принципы расчета и подбора подшипников.</p>			2,0	
<p>1.5 Трубопроводная арматура</p> <p>Назначение; основные типы, конструкция; материальное исполнение; устройство и типы узлов уплотнения штоков</p>			1,5	
<p>1.6 Вибродиагностика</p> <p>Причины возникновения вибраций роторов ЦК. Статическая и динамическая балансировка РК и роторов ЦК. Типы и принцип действия датчиков вибраций, Датчики для измерения виброперемещения, виброскорости и виброускорения. Регистрирующая аппаратура и общие принципы обработки сигналов вибродатчиков. Технология и оборудование для динамической балансировки. Допускаемый начальный и остаточный дисбаланс РК ЦК. Динамическая балансировка роторов в собственных опорах.</p>			2,0	

<p>1.7 Система автоматизации</p> <p>Система автоматизации: перечень основных контролируемых параметров газовой коммуникации – температуры, давления; перечень основных контролируемых параметров роторной части -вибрация, осевой сдвиг; стандартные значения сигнализаций и защит параметров работы центробежного компрессора; типовая схема антипомпажной системы</p> <p>Регулирование: методы регулирования производительности КУ; методы антипомпажного регулирования</p>			2,0	
<p>1.8 Масляная система</p> <p>Основные элементы масляной системы – маслоохладитель, масляные фильтры, маслобак, система суфлирования; перечень основных контролируемых параметров – температуры, давления; типовая схема системы маслообеспечения; стандартные значения сигнализаций и защит параметров работы масляной системы.</p> <p>Масла применяемые для эксплуатации ЦК, принципы подбора масла, отбраковочные характеристики масла.</p>			2,0	
<p>1.9 Сборка-разборка центробежного компрессора</p> <p>Порядок сборки и разборки; устройство и назначение специнструмента и приспособлений</p>			1,5	
<p>1.10 Проведение приемо-сдаточных испытаний компрессорного оборудования заказчиком</p> <p>Приборы и техники измерений. Методы осреднения измеряемых величин. Правила округления. Относительная и абсолютная погрешности. Обработка экспериментальных данных согласно стандартам ISO 5389, API, ASME, ВНИИГАЗ, основные отличия и допущения. Концепция анализа сигналов нестационарных процессов. Методика проведения помпажного теста.</p>			1,5	
<p>1.11 Муфты, редукторы, мультипликаторы, трансмиссии</p> <p>Типы применяемых муфт, редукторов. Особенности конструкции. Обслуживание и эксплуатация.</p>			1,5	
<p>2 Практическое занятие на предприятии АО «НПФ «Энтехмаш»</p>	6	6	0	6

<p>Объемы регламентных работ, среднего, капитального ремонта, сроки проведения работ.</p> <p>Основные быстроизнашивающиеся элементы в конструкции компрессора.</p> <p>Правила консервации, расконсервации, транспортировки и хранения. Периодичность и объемы работ при переконсервации.</p> <p>Основные нормативные документы, регламентирующие проектирование и эксплуатацию ЦК.</p> <p>Виды дефектов, критерии отбраковки деталей и узлов компрессора. Методы контроля, применяемые при отбраковке узлов и деталей.</p> <p>Необходимые технологические контрольные операции перед сборкой компрессора: проверка зазоров лабиринтных уплотнений; выставление рабочего положения ротора.</p> <p>Межступенчатые и межсекционные уплотнения: назначение; основные типы, конструкция; материальное исполнение, способы изготовления.</p> <p>Материальное исполнение рабочих колес и неподвижных элементов центробежного компрессора.</p> <p>Сборка-разборка опорного и опорно-упорного подшипника</p> <p>Сборка-разборка центробежного компрессора: порядок сборки и разборки; устройство и назначение специнструмента и приспособлений</p> <p>Вал: материальное исполнение, процессы изготовления; виды обработки шеек вала.</p> <p>Критические скорости роторов.</p> <p>Технологические процессы при сборке роторов.</p> <p>Проведение приемо-сдаточных испытаний компрессорного оборудования заказчиком. Методика проведения помпажного теста.</p> <p>Вибродиагностика</p> <p>Статическая и динамическая балансировка РК и роторов ЦК. Технология и оборудование для динамической балансировки. Допускаемый начальный и остаточный дисбаланс РК ЦК. Динамическая балансировка роторов в собственных опорах.</p>				
ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ - ТЕСТ	2	2	-	-
ИТОГО	32	32	24	6