КИПиА ЯМАЛ
6-й разряд

Полный конспект лекций

МДК.01.01 «Ремонт, регулировка, испытание, юстировка, монтаж, наладка и сдача уникальных, опытных и экспериментальных контрольно-измерительных приборов»

Тема 1.1. Основные операции и приемы работ по диагностике и ремонту уникальных, опытных и экспериментальных КИП

Теоретическая часть: 6 академических часов КУПД «Слесарь по КИПиА» от 21.04.2026 № УПД-15

Материал составлен по содержанию темы 1.1 КУПД; конкретные характеристики оборудования берутся из актуальной технической документации.

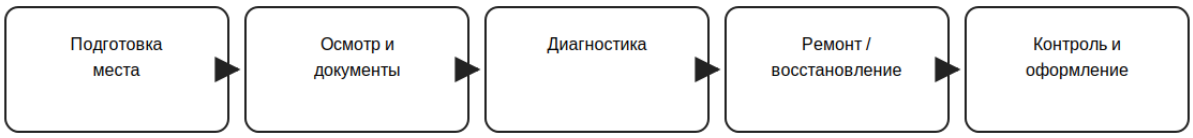
СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели темы и место диагностики в ремонте уникальных КИП
2. Подготовка места проведения работ
3. Инструменты, приспособления и документы
4. Демонтаж, монтаж, разборка и сборка
5. Основные способы диагностики
6. Диагностика приборов измерения расхода газа
6.1. Методы измерения расхода
6.2. Метод переменного перепада давления
6.3. Постоянный перепад, скоростной и объемный методы
6.4. Ультразвуковые расходомеры
6.5. Кориолисовые расходомеры
6.6. Вычислители расхода и «Гиперфлоу-ЗПИ»
7. Диагностика КИП измерения загазованности
7.1. Оптические и оптико-абсорбционные системы
7.2. Термохимический метод
7.3. СГАЭС-ТГ и газовые оптические преобразователи
8. Диагностика КИП измерения вибрации
8.1. Вихретоковый метод
8.2. Пьезоэлектрический метод
8.3. Аппаратура ИВ-Д-ПФ-2М
9. Диагностика и ремонт вторичных приборов
10. Устройства электроавтоматики
11. Дефектные ведомости, паспорта и аттестаты
12. ЛПЗ 1: настройка и калибровка системы контроля загазованности
13. ЛПЗ 2: обслуживание виброаппаратуры
14. Алгоритм локализации неисправности
15. Контроль после ремонта
16. Итоги и контрольные вопросы

1. Цели темы и место диагностики в ремонте уникальных КИП

КУПД связывает тему 1.1 с подготовкой рабочего места, инструментом, демонтажом и монтажом, разборкой и сборкой, диагностикой, ремонтом и документированием результатов.

Общий порядок диагностики и ремонта



Учебная схема по содержанию темы 1.1.

2. Подготовка места проведения работ

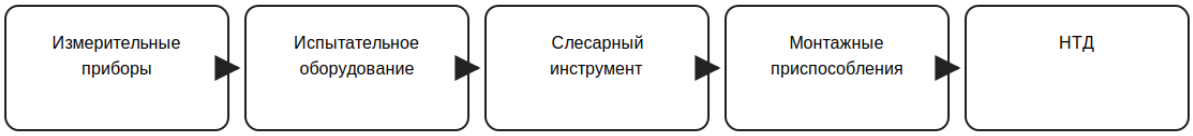
До начала работ обеспечивают безопасный доступ, уточняют границы работ, состояние объекта и возможность отключения прибора. Требования берутся из действующих инструкций и документации.

3. Инструменты, приспособления и документы

Применяются слесарно-монтажные инструменты, измерительные приборы, испытательное оборудование, приспособления и НТД. Выбор средства определяется задачей и диапазоном измерения.

Группа средств	Назначение
Измерительные приборы	контроль параметров
Испытательное оборудование	формирование контрольного воздействия
Слесарный инструмент	разборка и регулировка
Монтажный инструмент	соединения и кабели
НТД	схемы, паспорта, методики

Средства работ

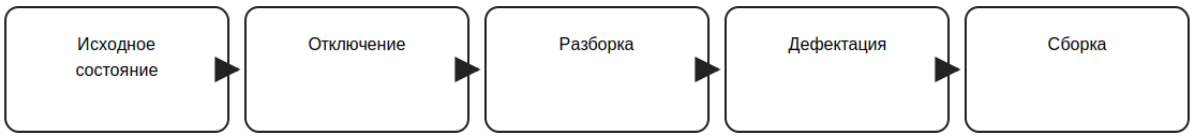


Учебная схема по содержанию темы 1.1.

4. Демонтаж, монтаж, разборка и сборка

Перед отсоединением фиксируют маркировку, проводку, импульсные линии, разъемы и регулировки. Сборка должна восстановить исходную конструкцию и правильность соединений.

Демонтаж, разборка, сборка и монтаж



Учебная схема по содержанию темы 1.1.

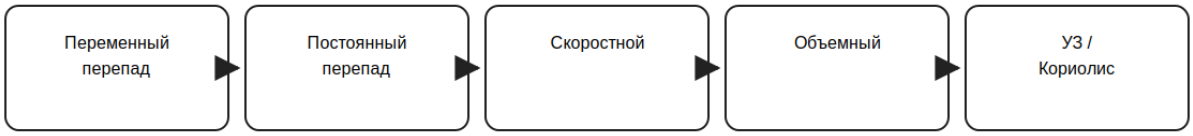
5. Основные способы диагностики

Объект разделяют на функциональные части и последовательно проверяют питание, вход, преобразование, обработку, выход и внешние связи. Неисправность локализуют по месту первого отклонения.

6. Диагностика приборов измерения расхода газа

Рассматриваются расход и количество газа, единицы, приведение объема к нормальным условиям и функции электронных корректоров.

Методы измерения расхода газа



Учебная схема по содержанию темы 1.1.

6.1. Методы измерения расхода

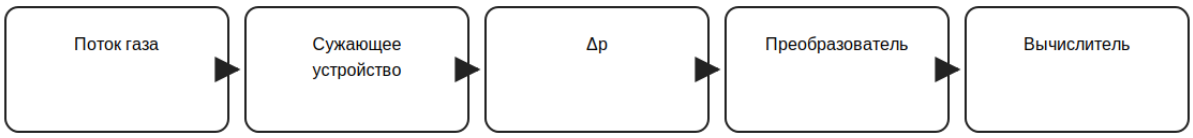
КУПД включает методы переменного и постоянного перепада давления, скоростной, объемный, ультразвуковой и кориолисовый методы.

Метод	Характерный узел	Проверка
Переменный перепад	сужающее устройство + Δp	импульсные линии, преобразователь
Постоянный перепад	ротаметр	поплавок, трубка
Скоростной	турбина	вращение, опоры
Объемный	ротационный счетчик	механика, герметичность
Ультразвуковой	УЗ-датчики	акустический тракт
Кориолисовый	измерительные трубки	возбуждение, датчики

6.2. Метод переменного перепада давления

Рассматриваются диафрагмы, сопла, трубы Вентури, камерные, соединительные и вспомогательные устройства. При диагностике проверяют сужающее устройство, импульсные линии, преобразователь и вычислитель.

Расходомерный узел переменного перепада



Учебная схема по содержанию темы 1.1.

6.3. Постоянный перепад, скоростной и объемный методы

Ротаметры, турбинные расходомеры/счетчики и ротационные счетчики требуют проверки механической подвижности, загрязнения, опор и преобразования движения в сигнал.

6.4. Ультразвуковые расходомеры

Диагностика учитывает датчики, акустический тракт, монтаж, состояние среды и вычислительную обработку.

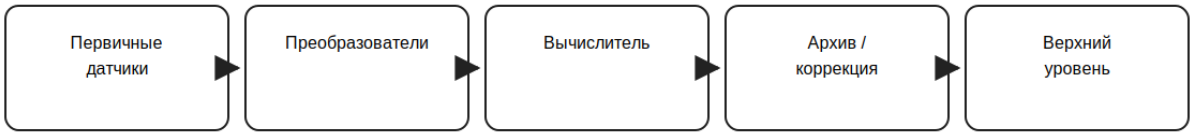
6.5. Кориолисовые расходомеры

Оцениваются возбуждение колебаний, датчики движения, состояние измерительных трубок и электронный тракт.

6.6. Вычислители расхода и «Гиперфлоу-ЗПИ»

КУПД требует изучить автоматические вычислители расхода и комплекс «Гиперфлоу-ЗПИ»: состав, параметры, структурную схему, подключение и работу.

Автоматизированный учет газа

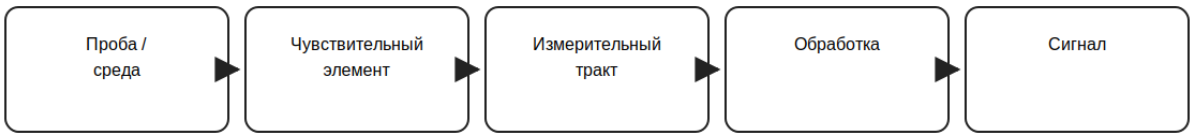


Учебная схема по содержанию темы 1.1.

7. Диагностика КИП измерения загазованности

Изучаются переносные и стационарные газоанализаторы, оптические и термохимические методы, оптико-абсорбционные системы, СГАЭС-ТГ и газовые оптические преобразователи.

Газоаналитическая система

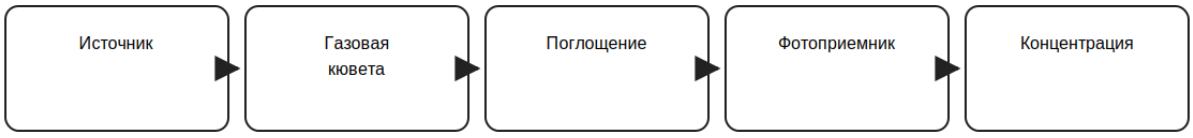


Учебная схема по содержанию темы 1.1.

7.1. Оптические и оптико-абсорбционные системы

Проверяют источник излучения, оптический тракт, газовую кювету, фотоприемник и обработку сигнала.

Оптико-абсорбционный принцип



Учебная схема по содержанию темы 1.1.

7.2. Термохимический метод

Результат зависит от состояния чувствительного элемента, питания и условий газового потока. Конкретная методика определяется документацией.

7.3. СГАЭС-ТГ и газовые оптические преобразователи

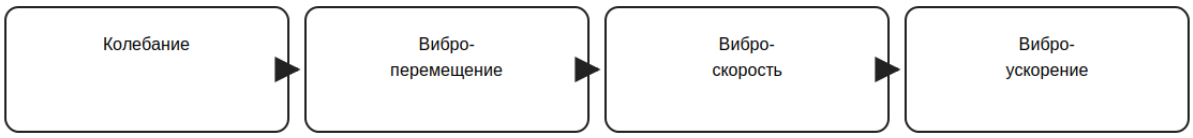
Разделяют аппаратную исправность, настройку нуля/диапазона и подтверждение показаний контрольным воздействием по установленной методике.

8. Диагностика КИП измерения вибрации

КУПД выделяет виброперемещение, виброскорость и виброускорение, а также вихретоковый и пьезоэлектрический методы.

Параметр	Смысл	Единица
Виброперемещение	перемещение	мкм, мм
Виброскорость	скорость движения	мм/с
Виброускорение	ускорение	м/с²

Параметры вибрации

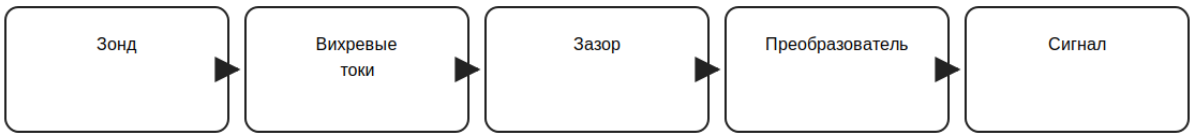


Учебная схема по содержанию темы 1.1.

8.1. Вихретоковый метод

Проверяют зонд, кабель, монтажный зазор, питание и преобразовательный тракт.

Вихретоковое измерение

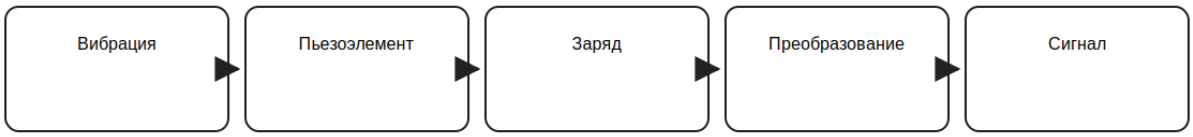


Учебная схема по содержанию темы 1.1.

8.2. Пьезоэлектрический метод

Проверяют крепление датчика, кабель, чувствительность и входной тракт измерительного блока.

Пьезоэлектрическое измерение

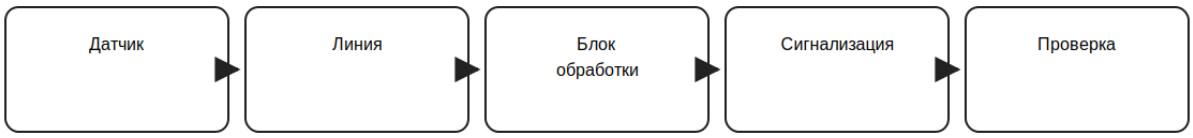


Учебная схема по содержанию темы 1.1.

8.3. Аппаратура ИВ-Д-ПФ-2М

КУПД называет аппаратуру ИВ-Д-ПФ-2М и блоки БЭ-38-2М/БЭ-39-2М, их функциональные узлы и проверку стандартными измерительными приборами.

Аппаратура контроля вибрации

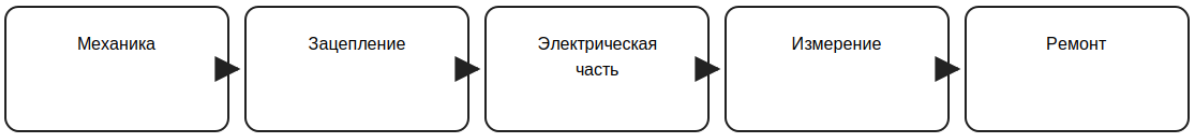


Учебная схема по содержанию темы 1.1.

9. Диагностика и ремонт вторичных приборов

Рассматриваются зубчатые и червячные зацепления, выявление дефектов и безопасные способы их устранения.

Диагностика вторичного прибора



Учебная схема по содержанию темы 1.1.

10. Устройства электроавтоматики

Проверяют питание, входные цепи, логику/управление, коммутационные элементы и выход.

11. Дефектные ведомости, паспорта и аттестаты

Документы фиксируют объект, дефект, диагностические признаки, решение и результаты контроля после ремонта.

Поле	Содержание
Объект	тип и идентификатор
Дефект	несоответствие
Признаки	осмотр и измерения
Решение	ремонт/регулировка/замена
Контроль	проверка после вмешательства

Дефектная ведомость



Учебная схема по содержанию темы 1.1.

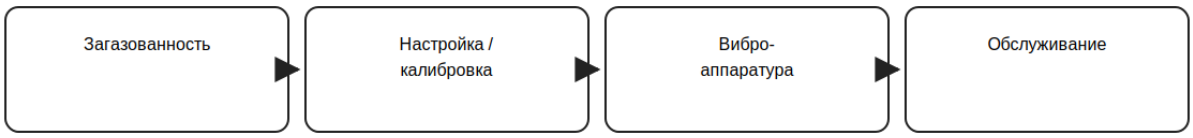
12. ЛПЗ 1: настройка и калибровка системы контроля загазованности

Идентифицируют каналы, готовят систему к проверке, подают контрольное воздействие по методике, выполняют настройку и фиксируют результаты.

13. ЛПЗ 2: обслуживание виброаппаратуры

Проверяют датчики, соединительные линии, контрольные точки блоков, сигнализацию и соответствие показаний контрольному воздействию.

ЛПЗ темы 1.1



Учебная схема по содержанию темы 1.1.

14. Алгоритм локализации неисправности

Фиксируют симптом, определяют функциональную структуру, проверяют питание и вход, проходят контрольные точки, локализуют узел, устраняют причину и повторяют проверку.

15. Контроль после ремонта

Проверяют сборку, питание, прохождение сигнала, функции, настройки и соответствие показаний контрольным воздействиям.

16. Итоги и контрольные вопросы

Общий подход темы: подготовка - диагностика - локализация - ремонт - контроль - документирование.

1. Как подготавливают место работ?

2. Какие инструменты применяют?

3. Что фиксируют перед демонтажом?

4. Какие методы измерения расхода рассматриваются?

5. Что проверяют в узле переменного перепада?

6. Для чего нужен вычислитель расхода?

7. Какие газоанализаторы рассматриваются?

8. Каков принцип оптико-абсорбционного анализа?

9. Какие параметры вибрации измеряют?

10. Как проверяют вихретоковый канал?

11. Как проверяют пьезоэлектрический канал?

12. Какие блоки ИВ-Д-ПФ-2М названы?

13. Что фиксируют в дефектной ведомости?

14. Какие две ЛПЗ предусмотрены?

15. Как локализуют неисправность?

16. Что проверяют после ремонта?

Источник и границы материала

Конспект построен по содержанию темы 1.1 КУПД для 6-го разряда. Наименования «Гиперфлоу-ЗПИ», СГАЭС-ТГ, ИВ-Д-ПФ-2М, БЭ-38-2М и БЭ-39-2М сохранены как элементы программы. Конкретные схемы, характеристики, режимы и методики проверки берутся из актуальной документации оборудования и локальных нормативных документов.