Государственное предприятие

Научно-производственный комплекс газотурбостроения «Зоря»-«Машпроект»

Научно-исследовательское отделение

|  |  |
| --- | --- |
|  | УТВЕРЖДАЮ  Начальник НИО  С. А. Кругляк  2020.\_\_.\_\_ |

|  |
| --- |
| установка УИ018-2 для Градуировки датчиков оптического пирометра ПИРИТ7 |
|  |

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Лист утверждения

10306.уи018-2 РЭ-ЛУ

|  |  |
| --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО  Главный метролог НПК  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А. Е. Смышляев  2020.\_\_\_.\_\_\_. | Начальник НИЛ-6 НИО  В. В. Савушкин  2020.\_\_\_.\_\_\_. |

2020

УТВЕРЖДЕН

10306.УИ018-2 РЭ-ЛУ

|  |  |
| --- | --- |
| установка УИ018-2 для Градуировки датчиков оптического пирометра ПИРИТ7 | установка для калибровки датчиков  оптического пирометра ПИРИТ7 |
|  | уи018 № 2 |

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

10306.УИ018-2 РЭ

**СОДЕРЖАНИЕ**

Введение 3

[1  Описание и работа 4](#_Toc35606501)

[1.1  Назначение 4](#_Toc35606502)

[1.2  Технические характеристики 4](#_Toc35606503)

[1.3  Устройство и работа 5](#_Toc35606504)

[1.4  Средства измерительной техники, инструмент и принадлежности 6](#_Toc35606505)

[1.5  Маркировка и пломбирование 7](#_Toc35606506)

[1.6  Упаковка 7](#_Toc35606507)

[2  Использование по назначению 9](#_Toc35606508)

[2.1  Подготовка установки к использованию 9](#_Toc35606509)

[2.1.1  Меры безопасности 9](#_Toc35606510)

[2.1.2  Объем и последовательность внешнего осмотра 9](#_Toc35606511)

[2.1.3  Порядок подключения установки 10](#_Toc35606512)

[2.1.4  Проверка готовности установки к использованию 10](#_Toc35606513)

[2.2  Использование установки 10](#_Toc35606514)

[2.3  Порядок выключения установки и осмотра 12](#_Toc35606515)

[3  Техническое обслуживание 13](#_Toc35606516)

[3.1  Общие указания 13](#_Toc35606517)

[3.2  Меры безопасности 13](#_Toc35606518)

[3.3  Порядок технического обслуживания 13](#_Toc35606519)

[3.4  Метрологическая аттестация (ведомственный контроль) 14](#_Toc35606520)

[3.4.1  Общие положения 14](#_Toc35606521)

[3.4.2  Порядок проведения ведомственного контроля 14](#_Toc35606522)

[3.4.3 Правила оформления результатов 15](#_Toc35606523)

[3.5  Консервация 16](#_Toc35606524)

[4  Ремонт 17](#_Toc35606525)

[4.1  Общие указания 17](#_Toc35606526)

[4.2  Меры безопасности 17](#_Toc35606527)

[4.3  Поиск и устранение неисправностей 17](#_Toc35606528)

[5  Транспортирование и хранение 18](#_Toc35606529)

Приложение А  Метрологическая аттестация установки 19

Приложение Б  Библиография 22

[Перечень принятых сокращений и условных обозначений 23](#_Toc35606530)

[Ссылочные нормативные документы 24](#_Toc35606531)

[Лист регистрации изменений 25](#_Toc35606532)

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) содержит описание технических характеристик, устройства и принципа действия установки УИ018-2 для градуировки датчиков оптического пирометра (ДОП) ПИРИТ7 (далее ‑ установка).

К самостоятельной работе с установкой и выполнению ремонта установки допускаются особы не младше 18 лет, которые изучили данное РЭ, а также 10306.УИ018-2 ПС [Б.1], инструкцию к регулятору температуры (РТ) серии REX [Б.2] и получили II группу допуска до 1000 В на право работы в соответствии с Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей (утверждены приказом Министерства топлива и энергетики Украины от 25.07.2006 № 258) и Правилами безопасной эксплуатации электроустановок потребителей НПАОП 40.1-1.21-98 (утверждены приказом Госнадзорохрантруда Украины от 09.01.1998 № 4).

Настоящее РЭ предназначено для обучения обслуживающего и ремонтного персонала правилам подготовки к работе и использования установки, а также порядку её обслуживания и ремонта с целью обеспечения безопасной эксплуатации и полного использования технических возможностей, указанных в [Б.1].

При использовании установки внутри научно-исследовательской лаборатории натурных испытаний (НИЛ-6) научно-исследовательского отделения (НИО) ГП НПКГ «Зоря»-«Машпроект» (далее – предприятие), рабочий персонал НИЛ-6 НИО является обслуживающим персоналом, а также ремонтным персоналом и вправе вносить изменения в установку, не ухудшающие её технические характеристики.

Производственным фактором опасности для обслуживающего и ремонтного персонала при использовании установки, является наличие цепей электропитания переменного тока частотой (50,0 ± 0,4) Гц и напряжением (220 ± 22) В и нагрев корпуса установки во время работы до температуры 70 °С.

При использовании установки необходимо соблюдать требования настоящего РЭ, действующие на предприятии инструкции по охране труда (ОТ) и пожарной безопасности (ПБ), НПАОП 40.1-1.21-98 и Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей.

# 1  Описание и работа

## 1.1  Назначение

1.1.1  Установка предназначена для градуировки ДОП ПИРИТ7 в лабораторных условиях, а также проверки коэффициента передачи оптической системы ДОП ПИРИТ7 в эксплуатации до и после наработки в составе газотурбинного двигателя (ГТД).

1.1.2  Установка производит преобразование электрического напряжения переменного тока в тепловую энергию раскаленного металла абсолютно черного тела (АЧТ).

1.1.3  Механическая часть установки представляет собой приспособление для надежной механической фиксации корпуса ДОП ПИРИТ7 и АЧТ, которое является термоизолированным имитатором светового потока.

1.1.4  Установка выполняет функции стабилизатора температуры поверхности разогретого АЧТ с помощью РТ. РТ содержит аналогово-цифровой преобразователь сигнала контрольного термоэлектрического преобразователя (ТП) для вывода результата измерения температуры на цифровой индикатор (ЦИ).

1.1.5  Регулирование температуры осуществляют посредством РТ.

1.1.6  Установку применяют при выполнении работ по подготовке к измерению температур рабочих лопаток турбин ГТД в соответствии с М 255.103.004-82.

1.1.7  Условия эксплуатации:

‑  температура окружающего воздуха, °С от 5 до 45;

‑  относительная влажность окружающего воздуха, % от 5 до 90;

‑  атмосферное давление, кПа от 84,0 до 102,7;

‑  напряжение электропитания, В 220 ± 22;

‑  электрическое сопротивление контура заземления, Ом, не более 4,0.

## 1.2  Технические характеристики

1.2.1  Диапазон задаваемых температур, °С от 650 до 900.

1.2.2  Дискретность задания температуры, °С 1.

1.2.3  Абсолютная погрешность воспроизведения температуры, °С ± 12.

1.2.4  Тип РТ REX-C100.

1.2.5  Модификация РТ К07.

1.2.6  Тип управления электронное.

1.2.7  Мощность, Вт, не более 250.

1.2.8  Возможность управления температурой да.

1.2.9 Время выхода на режим 900 °С, мин, не более 60.

1.2.10  Ресурс нагревательного элемента до замены, ч 30.

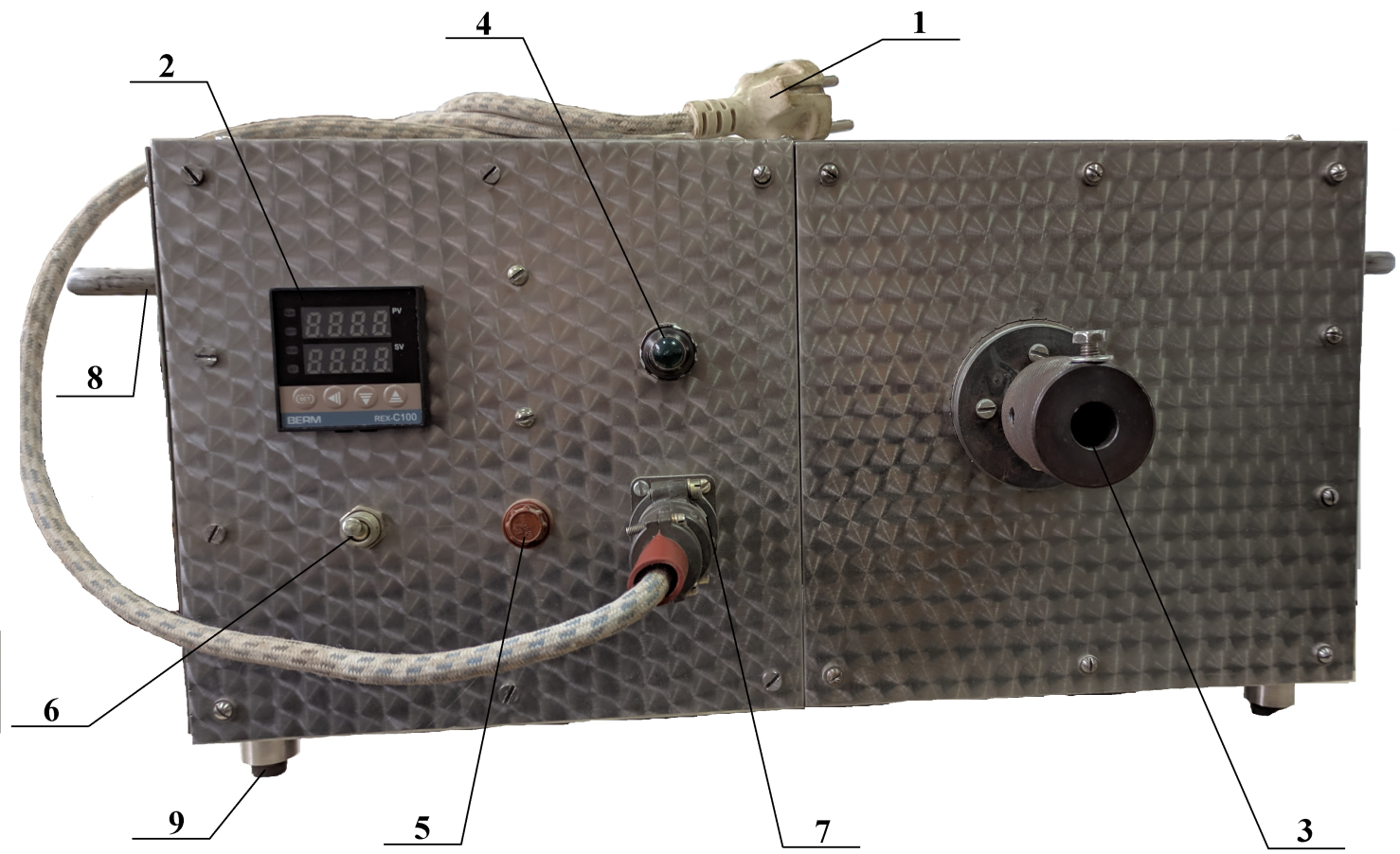
1.2.11  Время непрерывной работы, ч, не менее 30.

1.2.12  Габаритные размеры, мм 225510385.

1.2.13  Масса, кг, не более 15.

## 1.3  Устройство и работа

1.3.1  Общий вид установки показан на рисунке 1.



1 – вилка и шнур электропитания; 2 ‑ ЦИ; 3 – место установки ДОП ПИРИТ7; 4 – индикатор работы нагревательного элемента; 5 – предохранитель цепи электропитания; 6 – тумблер включения/отключения цепи электропитания; 7 – разъем шнура электропитания; 8 – ручки корпуса установки; 9 – резиновые упоры корпуса установки

**Рисунок 1** ‑ Общий вид установки

1.3.2  Установка выполняет функции стабилизатора температуры поверхности разогретого АЧТ с помощью РТ.

1.3.3 ЦИ 2 РТ на лицевой панели корпуса отображает величины задаваемой температуры (нижнее значение) и температуры АЧТ (верхнее значение).

1.3.4  Измерение температуры АЧТ осуществляется с помощью контрольного ТП типа ТХА, установленного на поверхности АЧТ и подключённого к РТ.

1.3.5  Задание значения температуры выполняет обслуживающий персонал вручную при помощи ЦИ 2, выход на заданный температурный режим и его поддержание осуществляется автоматически программным обеспечением (ПО) РТ [Б.2].

1.3.7  ДОП ПИРИТ7 в сборе с трубкой ДОП устанавливают на место установки ДОП ПИРИТ7 3.

1.3.8  Вилка и шнур электропитания 1 подсоединены к установке через разъем шнура электропитания 7.

Подключать установку следует только к исправной сети электропитания переменного тока частотой (50,0 ± 0,4) Гц и напряжением (220 ± 22) В.

При подключении установки к сети электропитания допускается использование сертифицированных сетевых удлинителей, не имеющих повреждений токоведущих частей.

1.3.9  Включение/отключение установки выполняют с помощью тумблера включение/отключение цепи электропитания 6.

1.3.10  Индикатор работы нагревательного элемента 4 служит для визуального контроля за работоспособностью нагревательного элемента.

1.3.11  В качестве защиты от обрыва электрической цепи нагревательного элемента в установке установлен предохранитель цепи электропитания 5.

1.3.12  Для транспортирования установки предусмотрены ручки корпуса установки 8, а для ее надежного размещения на огнеупорном покрытии (см. 2.1.1.3) – резиновые упоры корпуса установки 9.

## 1.4  Средства измерительной техники, инструмент и принадлежности

1.4.1  Для использования установки, выполнения работ по техническому обслуживанию (ТО) и текущему ремонту используют средства измерительной техники (СИТ), основные технические характеристики которых приведены в таблице 1.

1.4.2  Допускается применение других СИТ, отличных от приведенных в таблице 1, но не уступающих им по метрологическим характеристикам (МХ), влияющим на результат и погрешность измерений.

**Таблица 1**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование** | **Тип** | **Кол-во, шт.** | **Основные технические характеристики** | |
| **Диапазон**  **измерения** | **Погрешность** |
| ТП | ТХА (К)\*) | 3 | (333 – 1 200) °С | *Δ* = ± 0,0075·*t* °С |
| Вольтметр универсальный цифровой (далее - вольтметр) | В7-40/1 [Б.3] | 1 | Напряжение  переменного тока  в диапазоне частот от 40 Гц до 10 кГц  (5·10-3 ‑ 2·103) В |  |
| Сопротивление  (1·10-2 ‑ 2·107) Ом |  |
| Измерительно-вычислительная система | ИВС Т120 [Б.4] | 1 | (0 – 1 200) °С |  |
| \*) Нестандартизированное СИТ, изготовленное в соответствии с [Б.5].  **Примечание.**  *Δ* ‑  абсолютная погрешность, °С;*t* ‑  измеряемая температура, °С;  *δ* ‑  относительная погрешность, %;*Un (Rn) –*  конечное значение установленного предела измеренийнапряжения (сопротивления), мВ (Ом)*;  Uu ( Ru) ‑*измеряемое значение напряжения (сопротивления), мВ (Ом);  ‑  приведенная погрешность, %. | | | | |

1.4.3  Применяемые СИТ должны проходить ведомственный контроль по графику отдела метрологии (ОМетр) управления метрологии и стандартизации (УМиСт) предприятия.

## 1.5  Маркировка и пломбирование

1.5.1  Установку производит НИЛ-6 НИО по специальному заказу единичными комплектами. На корпусе установки нанесена маркировка:

-  наименование установки;

-  заводской номер установки;

-  год изготовления установки.

1.5.2  Корпус установки не подлежит опломбированию.

1.5.3  Маркировка транспортной тары выполнена несмываемой краской по трафарету на каждом грузовом месте и содержит:

-  наименование установки;

-  заводской номер установки;

-  адрес предприятия-изготовителя.

1.5.4  Транспортную тару пломбируют после упаковки.

## 1.6  Упаковка

1.6.1  При хранении установку упаковать в чехол из полиэтиленовой пленки толщиной не менее 0,2 мм. При консервации на срок более 6 мес, внутрь двойного чехла уложить мешочки с силикагелем-осушителем, удалить избыточный воздух, швы заварить. Чехол уложить в деревянный ящик, проложить гофрированным картоном.

1.6.2  Эксплуатационные документы (ЭД) установки упаковать в чехлы из полиэтиленовой пленки, швы заварить. Пакет с ЭД установки уложить в транспортную тару.

# 2  Использование по назначению

## 2.1  Подготовка установки к использованию

### 2.1.1  Меры безопасности

2.1.1.1 К самостоятельной работе с установкой допускаются особы не младше 18 лет, которые изучили данное РЭ, а также [Б.1] и [Б.2] и получили II группу допуска до 1000 В на право работы в соответствии с Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей (утверждены приказом Министерства топлива и энергетики Украины от 25.07.2006 № 258) и Правилами безопасной эксплуатации электроустановок потребителей НПАОП 40.1-1.21-98 (утверждены приказом Госнадзорохрантруда Украины от 09.01.1998 № 4).

2.1.1.2 Корпус установки должен быть надежно заземлен. Заземление осуществляется через трехжильный шнур электропитания установки и клемму заземления на вилке шнура электропитания установки.

Работать с незаземленной установкой ‑ **ЗАПРЕЩЕНО**.

2.1.1.3 При работе установки в диапазоне задаваемых температур более 1 ч, корпус установки может нагреваться до температуры 70 °С, поэтому **ЗАПРЕЩЕНО:**

-  размещать и использовать вблизи установки легковоспламеняющиеся жидкости и горючие материалы;

-  размещать установку на не огнеупорном покрытии;

-  создавать условия, препятствующие естественной вентиляции корпуса.

2.1.1.4 **ЗАПРЕЩЕНО** работать с установкой при любой неисправности.

### 2.1.2  Объем и последовательность внешнего осмотра

2.1.2.1  При внешнем осмотре установить соответствие установки следующим требованиям:

-  комплектность должна соответствовать ЭД;

-  маркировка на установке и транспортной таре должна соответствовать требованиям ЭД.

2.1.2.2  Установка не должна иметь:

-  механических повреждений, загрязнений, трещин, сколов, царапин и вмятин на корпусе, вилке и шнуре электропитания;

-  нарушений целостности и надежности подключения шнура электропитания к разъему шнура электропитания;

-  наличия следов обугливания на изоляции вилки и шнура электропитания или наличия очагов коррозии на корпусе установки.

### 2.1.3  Порядок подключения установки

2.1.3.1  Установку подключают к сети электропитания переменного тока частотой (50,0 ± 0,4) Гц и напряжением (220 ± 22) В через вилку и шнур электропитания 1 (рисунок 1), при этом необходимо соблюдать 2.1.1.

2.1.3.2  Тумблер включения/отключения цепи электропитания 6 перевести в верхнее положение.

### 2.1.4  Проверка готовности установки к использованию

2.1.4.1  После включения цепи электропитания на ЦИ 2 (рисунок 1) отобразятся величины задаваемой температуры (нижнее значение) и температуры АЧТ (верхнее значение).

2.1.4.2  В случае отсутствия показаний на ЦИ 2 после выполнения 2.1.3.2, необходимо перевести тумблер включения/отключения цепи электропитания 6 в нижнее положение и вынуть вилку электропитания 1 из электрической розетки.

Извлечь предохранитель цепи электропитания 5 и проверить его целостность с помощью вольтметра В7-40/1. Заменить предохранитель цепи электропитания 5 при необходимости. Установить его в установку и выполнить 2.1.3.

В случае повторного отсутствия показаний на ЦИ 2 после выполнения 2.1.4.2 передать установку на ремонт в НИЛ-6 НИО.

2.1.4.3  В случае выполнения 2.1.4.1 считать установку готовой к использованию.

## 2.2  Использование установки

2.2.1  Установка предназначена для градуировки ДОП ПИРИТ7 в лабораторных условиях, а также проверки коэффициента передачи оптической системы ДОП ПИРИТ7 в эксплуатации до и после наработки в составе ГТД в соответствии с М 255.103.004-82.

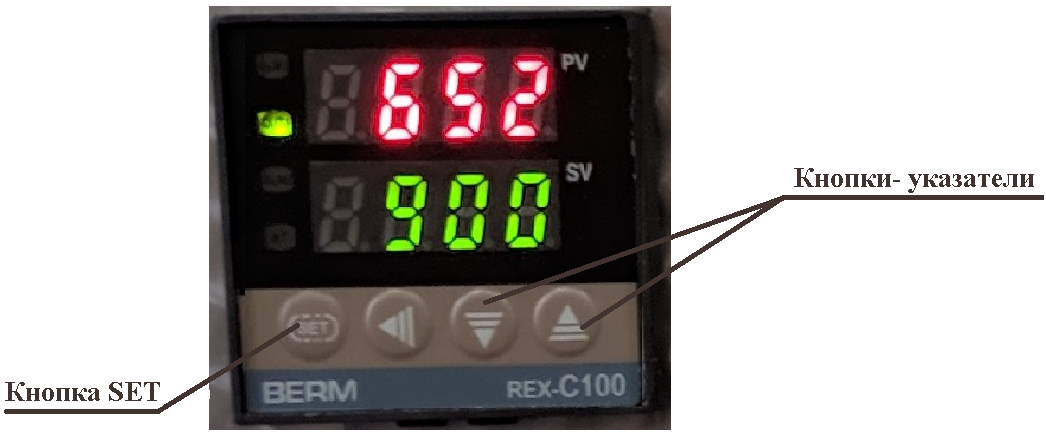
2.2.2  ДОП ПИРИТ7 подготавливают в соответствии с М 255.103.004-82 и устанавливают в установку на место установки ДОП ПИРИТ7 3.

2.2.3  Подключение ДОП ПИРИТ7 и его градуировку выполняют в соответствии с М 255.103.004-82.

**ВНИМАНИЕ. В связи с программными особенностями применяемого РТ, измерение показаний ДОП ПИРИТ7 выполнять не ранее, чем через 15 мин после выхода на режим и только в момент равенства значений задаваемой температурЫ и температурЫ АЧТ.**

2.2.4  Для задания температуры необходимо используя кнопки-указатели (вверх и вниз) установить необходимую температуру, а затем нажать кнопку **SET** для установки режима (рисунок 2).

Основные функции РТ указаны в [Б.2] и в данном РЭ не приведены.



**Рисунок 2** – ЦИ РТ

**ВНИМАНИЕ. ОБСЛУЖИВАЮЩЕМУ ПЕРСОНАЛУ, ВЫПОЛНЯЮЩЕМУ ГРАДУИРОВКУ ДОП ПИРИТ7, РАЗРЕШЕНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ ТОЛЬКО ФУНКЦИЮ УСТАНОВКИ РЕЖИМА РТ.**

**ФУНКЦИИ НАСТРОЙКИ РТ РАЗРЕШЕНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ ТОЛЬКО РЕМОНТНОМУ ПЕРСОНАЛУ.**

2.2.5  Сведения о наработке установки заносить в таблицу 2 [Б.1].

2.2.6  По истечению 30 ч наработки установку необходимо передать НИЛ-6 НИО для замены нагревательного элемента.

Информацию о замене нагревательного элемента по истечению 30 ч наработки указывают в колонке «Причина прекращения эксплуатации» таблицы 2 [Б.1].

## 2.3  Порядок выключения установки и осмотра

2.3.1  Для выключения установки необходимо перевести тумблер включения/отключения цепи электропитания 6 (рисунок 1) в нижнее положение и вынуть вилку электропитания 1 из электрической розетки.

2.3.2  Произвести внешний осмотр корпуса, вилки и шнура электропитания. Все загрязнения удалить.

2.3.3  При выявлении любых неисправностей установку следует направить на ремонт в НИЛ-6 НИО.

# 3  Техническое обслуживание

3.1  Общие указания

3.1.1  Целью работ по ТО установки является обеспечение безопасной, надежной и долговечной ее эксплуатации в соответствии с заявленными параметрами, а также поддержание постоянной работоспособности установки и уменьшение вероятности ее отказа в работе.

3.1.2  К ТО системы допускают обслуживающий персонал и ремонтный персонал.

3.1.3  Регистрацию выполненных работ по ТО установки производить в таблицу 3 [Б.1] с первоначальной записью: «Техническое обслуживание» в колонке «Содержание ремонта».

3.1.4  В случае возникновения неисправности, которую невозможно устранить с использованием рекомендаций, приведенных в 4.3, установку изъять из эксплуатации и направить на ремонт в НИЛ-6 НИО.

3.2  Меры безопасности

3.2.1  При проведении ТО установки необходимо соблюдать требования настоящего РЭ, действующих на предприятии инструкций по ОТ и ПБ, НПАОП 40.1-1.21-98 и Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей.

3.3  Порядок технического обслуживания

3.3.1  ТО установки в процессе использования включает устранение мелких неисправностей, выявленных при внешнем осмотре.

3.3.2  Замена нагревательного элемента после каждых 30 ч наработки установки также является операцией ТО.

3.3.3  ТО установки рекомендуется производить еженедельно (при регулярном использовании), ежемесячно и ежегодно.

3.3.4  Еженедельное ТО выполняет обслуживающий персонал в объеме внешнего осмотра (см. 2.1.2).

3.3.5  Ежемесячное ТО выполняет обслуживающий персонал. ТО включает чистку и промывку этиловым спиртом контактов разъемных соединений (вилка и шнур электропитания, разъем шнура электропитания).

3.3.6  Ежегодное ТО выполняет ремонтный персонал. ТО включает чистку и промывку этиловым спиртом внутренних элементов корпуса установки.

## 3.4  Метрологическая аттестация (ведомственный контроль)

### 3.4.1  Общие положения

3.4.1.1  Установка является нестандартизованным СИТ и в соответствии с СТП НПКГ-138-2009 подлежит метрологической аттестации (МА), а также ведомственному контролю в процессе эксплуатации и после ремонта с целью проверки соответствия МХ требованиям, изложенным в 1.2.

3.4.1.2  Поскольку в установке в качестве СИТ используется РТ заводского исполнения, то ведомственный контроль сводится к контролю задания температуры и правильности измерения температуры АЧТ.

3.4.1.3  Порядок проведения МА установки приведен в приложении А.

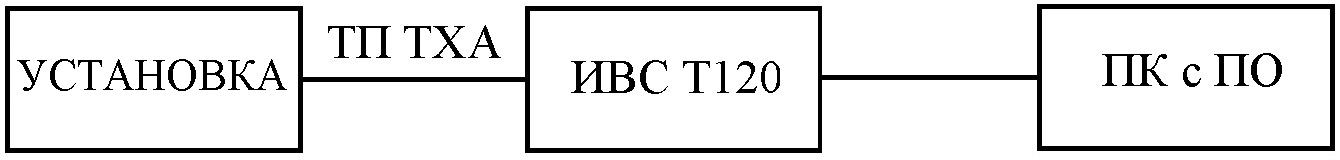
3.4.1.4  Периодичность проведения ведомственного контроля – 6 мес.

### 3.4.2  Порядок проведения ведомственного контроля

3.4.2.1  При проведении ведомственного контроля системы необходимо соблюдать условия эксплуатации, приведенные в 1.1.7.

3.4.2.2  Внешний осмотр проводят согласно 2.1.2.

3.4.2.3  При проведении ведомственного контроля установки рекомендуется использовать измерительную схему, показанную на рисунке 3.



**Рисунок 3** ‑ Измерительная схема для ведомственного контроля установки

3.4.2.4  Изготовить ТП типа ТХА в количестве 3 шт. в соответствии с [Б.5].

Поместить изготовленные ТП в место установки ДОП ПИРИТ7 3 (рисунок 1), вывод из отверстия уплотнить шнуром асбестовым типа ШАОН3 ГОСТ 1779-83.

**ВНИМАНИЕ. СПАИ ТП ДОЛЖНЫ КОСАТЬСЯ ПОВЕРХНОСТИ АЧТ.**

3.4.2.5  Подключить установленные ТП к ИВС Т120 в соответствии с [Б.4].

3.4.2.6  Выполнить кабельное соединение между ИВС Т120 и персональным компьютером (ПК) и подключить их к электрической сети.

3.4.2.7  На ПК загрузить ПО «SKernel» и настроить его для измерения температуры ТП типа ТХА (всего 3 шт.) в соответствии с [Б.6].

3.4.2.8  Подключить установку в соответствии с 2.1.3 и проверить готовность установки к использованию в соответствии с 2.1.4.

3.4.2.9  Задать температуру 650 °С на ЦИ. После прогрева АЧТ до заданной температуры (верхнее значение равно 650 °С), выждать на режиме не менее 15 мин.

3.4.2.10  После выдержки на режиме не менее 15 мин, в момент равенства значений задаваемой температуры и температуры АЧТ зафиксировать показания ИВС Т120 по трем подключенным ТП. Ни одно из значений температуры ТП не должно отклоняться от заданной температуры более, чем на ± 12 °С. Данные занести в таблицу 2.

**Таблица 2**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Задаваемая  температура, ºС | Температура по ТП, ºС | | | Максимальная абсолютная  погрешность воспроизведения температуры *Δmax*, ºС |
| Номер ТП | | |
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | 650 |  |  |  |  |
| 2 | 700 |  |  |  |  |
| 3 | 750 |  |  |  |  |
| 4 | 800 |  |  |  |  |
| 5 | 850 |  |  |  |  |
| 6 | 900 |  |  |  |  |

3.4.2.11  Выполнить 3.4.2.9 и 3.4.2.10 при задании температуры: 700, 750, 800, 850, 900 °С.

### 3.4.3 Правила оформления результатов

3.4.3.1  Результаты ведомственного контроля установки рекомендуется оформлять в виде протокола произвольной формы.

Протокол должен содержать:

-  обозначение и заводской номер установки;

-  дату и условия проведения ведомственного контроля;

-  исходные, измеренные и расчётные данные;

-  должности, ФИО и подписи специалистов, проводивших ведомственный контроль установки.

3.4.3.2  Результаты ведомственного контроля установки считаются положительными, если *Δmax* не превышает ± 12 °С.

3.4.3.3  При положительных результатах ведомственного контроля специалист ОМетр оформляет результаты в соответствии с СТП НПКГ-138-2009.

3.4.3.4  При отрицательных результатах ведомственного контроля или его не проведении в установленный срок – установку к эксплуатации не допускают.

3.4.3.5  Установка, не прошедшая ведомственный контроль, подлежит ремонту и повторному ведомственному контролю.

## 3.5  Консервация

3.5.1  Консервацию установки выполнять при предполагаемом длительном (свыше 6 мес) хранении без использования по назначению.

3.5.2  Перед консервацией необходимо провести операции в объеме ежегодного ТО (3.3.6).

3.5.3  Просушить корпус установки при температуре (20 ± 5) °С в течение не менее 2 ч.

3.5.4  При хранении до 1 года установку упаковать в чехол из полиэтиленовой пленки толщиной не менее 0,2 мм.

3.5.5  При предполагаемом хранении от 1 года до 5 лет необходимо:

-  просушить силикагель при температуре 150 °С до изменения цвета с розового на фиолетовый;

-  установку упаковать в чехол из полиэтиленовой пленки толщиной не менее 0,2 мм, внутрь двойного чехла уложить мешочки с силикагелем, удалить избыточный воздух, швы заварить; чехол уложить в транспортную тару установки, проложить гофрированным картоном.

‑  ЭД установки упаковать в чехлы из полиэтиленовой пленки, швы заварить; пакет с ЭД установки уложить в транспортную тару установки.

# 4  Ремонт

## 4.1  Общие указания

4.1.1  Ремонт установки производит ремонтный персонал НИЛ-6 НИО.

4.1.2  К ремонту допускают лиц, имеющих специальную подготовку и опыт по ремонту аналоговой и цифровой электронной аппаратуры.

4.1.3  После проведения ремонта установки выполнить 2.1.4, 3.4.2 и 3.4.3.

4.1.4  Регистрацию выполненных работ по ремонту установки следует производить в таблице 3 [Б.1].

## 4.2  Меры безопасности

4.2.1  При проведении ремонта установки необходимо соблюдать требования настоящего РЭ, действующих на предприятии инструкций по ОТ и ПБ, НПАОП 40.1-1.21-98 и Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей.

## 4.3  Поиск и устранение неисправностей

4.3.1  Описание наиболее вероятных неисправностей установки при подготовке и использовании ее по назначению, возможные причины и указания по их устранению приведены в таблице 3.

**Таблица 3**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Описание**  **неисправности** | **Вероятная причина** | **Указания по устранению неисправности** |
| Отсутствуют показания на ЦИ | Отсутствует напряжение электропитания | 1  Проверить наличие напряжения электропитания в сети (использовать вольтметр В7-40/1). 2  При необходимости, обеспечить подачу напряжения электропитания к установке. |
| Неисправен шнур или вилка электропитания | 1  Проверить целостность шнура электропитания (использовать вольтметр В7‑40/1). 2  При необходимости выполнить ремонт шнура электропитания или заменить его или заменить вилку электропитания. |
| Вышел из строя предохранитель цепи электропитания | 1  Проверить целостность предохранителя цепи электропитания (использовать вольтметр В7-40/1). 2  При необходимости, заменить предохранитель цепи электропитания. |
| Горит код ошибки на ЦИ (обозначен символом **Err)** [Б.2] | Неисправен РТ | 1  Направить установку на ремонт |

# 5  Транспортирование и хранение

5.1 Транспортирование установки допускается любым видом транспорта или вручную с защитой от ударов и непосредственного воздействия атмосферных осадков.

5.2 Хранение установки на складах выполнять на стеллажах в транспортной таре установки.

5.3 Установку хранить в помещении при температуре окружающего воздуха от 5 до 35 °С, при относительной влажности окружающего воздуха до 80 % и отсутствии в атмосфере паров агресивных веществ (кислот, щелочей и др.).

#### ПРИЛОЖЕНИЕ А

**(обязательное)**

**Метрологическая аттестация установки**

**А.1  Рассмотрение документации**

А.1.1  Для рассмотрения при проведении МА представляют следующие документы:

-  паспорт установки 10306.УИ018-2 ПС [Б.1];

-  руководство по эксплуатации установки 10306.УИ018-2 РЭ.

А.1.2  При рассмотрении ЭД проверяют:

-  соответствие требований ЭД требованиям удобства использования установки и ее безопасной эксплуатации;

-  обоснованность выбранных методов и средств МА установки.

**А.2  Метрологическая аттестация**

А.2.1  МА выполняют в объеме операций, приведенных в таблице А.1.

**Таблица А.1**

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование операции** | **Раздел, подраздел** |
| Внешний осмотр | А.3.4 |
| Проверка работоспособности установки | А.3.5 |
| Определение МХ | А.3.6 |
| Обработка и оформление  результатов МА | А.4, А.5 |

А.2.2  При МА используют СИТ, основные технические характеристики которых приведены в таблице 1.

А.2.3  Для контроля времени использовать часы любого типа с дискретностью не более 1 мин.

А.2.4  Допускается применение других СИТ, отличных от приведенных в таблице 1, но не уступающих им по МХ, влияющим на результат и погрешность измерений.

**А.3  Методика МА**

**А.3.1  Условия проведения МА**

А.3.1.1  При проведении МА установки соблюдать следующие условия:

‑  температура окружающего воздуха, °С от 5 до 45;

‑  относительная влажность окружающего воздуха, % от 5 до 90;

‑  атмосферное давление, кПа от 84,0 до 102,7;

‑  напряжение электропитания, В 220 ± 22;

‑  электрическое сопротивление контура заземления, Ом, не более 4,0.

А.3.1.2  Рабочее место должно быть укомплектовано инструментами, СИТ, приспособлениями и материалами, соответствующими выполняемым операциям.

**А.3.2  Требования к персоналу**

А.3.2.1  МА системы проводит ремонтный персонал НИЛ-6 НИО совместно со специалистами ОМетр УМиСт в соответствии с СТП НПКГ-138-2009 и настоящим РЭ.

**А.3.3  Требования безопасности**

А.3.3.1  При подготовке и проведении работ по МА установки необходимо соблюдать требования настоящего РЭ, действующих на предприятии инструкций по ОТ и ПБ, НПАОП 40.1-1.21-98 и Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей.

А.3.3.2  Производственным фактором опасности для обслуживающего и ремонтного персонала при использовании установки, является наличие цепей электропитания переменного тока частотой (50,0 ± 0,4) Гц и напряжением (220 ± 22) В и нагрев корпуса установки во время работы до температуры 70 °С.

А.3.3.3  Корпус установки должен быть надежно заземлен. Заземление осуществляется через трехжильный шнур электропитания установки и клемму заземления на вилке шнура электропитания установки.

Перед включением СИТ в сеть электропитания, необходимо надежно заземлить их корпус через зажим защитного заземления. Заземление СИТ производить вне зависимости от категории взрывной и пожарной опасности рабочего помещения.

Работать с незаземленной установкой и СИТ ‑ **ЗАПРЕЩЕНО**.

**А.3.4  Внешний осмотр**

А.3.4.1  Выполнить внешний осмотр в соответствии с 2.1.2.

**А.3.5  Проверка работоспособности установки**

А.3.5.1  Подключить установку в соответствии с 2.1.3.

А.3.5.2  Проверить готовность установки к использованию в соответствии с 2.1.4.

**А.3.6  Определение МХ**

А.3.6.1  Поскольку в установке в качестве СИТ используется РТ заводского исполнения, то проверка МХ сводится к контролю задания температуры и правильности измерения температуры АЧТ.

А.3.6.2  Выполнить операции в соответствии с 3.4.2.3 – 3.4.2.11. Для каждого ТП выполнить не менее трех измерений.

**А.4  Правила обработки результатов МА**

А.4.1  Обработку результатов МА выполнить в соответствии с СТП НПКГ‑023‑2013.

**А.5  Порядок оформления результатов МА**

А.5.1  Результаты МА оформляют в виде протокола с таблицами результатов наблюдений и таблицами обработки данных.

А.5.2  Результаты МА считают положительными, если МХ установки соответствуют требованиям, указанным в разделе 3 [Б.1].

А.5.3  При положительных результатах МА установки оформляют свидетельство о МА в соответствии с СТП НПКГ-138-2009.

А.5.4  Установка, прошедшая МА и допущенная к применению, подлежит ведомственному контролю в соответствии с 3.4.2 и рекомендациям, указанным в свидетельстве о МА.

А.5.5  Установку, не прошедшую МА, не допускают к применению и она подлежит ремонту и повторной МА.

#### ПРИЛОЖЕНИЕ Б

**(справочное)**

**БИБЛИОГРАФИЯ**

Б.1  . Установка УИ018-2 для градуировки датчиков оптического пирометра ПИРИТ7. Паспорт 10306.УИ018-2 ПС – г. Николаев, НИО ГП НПКГ «Зоря»-«Машпроект», 2020 г.

Б.2  Инструкция по использованию регуляторов температуры серии REX ‑ г. Николаев, НИО ГП НПКГ «Зоря»-«Машпроект», 2020 г.

Б.3  Вольтметр универсальный цифровой В7-40/1. Техническое описание и инструкция по эксплуатации Тг 2.710.016 ТО.

Б.4  Измерительно-вычислительная система Т120. Паспорт 10308.ИВСТ120 ПС – г. Николаев, НИО ЦНИОКР «Машпроект», 2008.

Б.5  10306.25200.018 ТИ. Изготовление проволочных термопар. – г. Николаев, НИО НПП «Машпроект», 2001.

Б.6  Программное обеспечение АСУ. Руководство по эксплуатации 10308.ПОАСУ РЭ – г. Николаев, НИО ЦНИОКР «Машпроект», 2009.

# Перечень принятых сокращений и условных обозначений

|  |  |
| --- | --- |
| АЧТ | -  абсолютно черное тело; |
| ГТД | -  газотурбинный двигатель; |
| ДОП | -  датчик оптического пирометра; |
| МА | -  метрологическая аттестация; |
| МХ | -  метрологическая характеристика; |
| НИЛ-6 | -  научно-исследовательская лаборатория натурных испытаний; |
| НИО | -  научно-исследовательское отделение; |
| ОМетр | -  отдел метрологии; |
| ОТ | -  охрана труда; |
| ПБ | -  пожарная безопасность; |
| ПК | -  персональный компьютер; |
| ПО | -  программное обеспечение; |
| РТ | -  регулятор температуры; |
| РЭ | -  руководство по эксплуатации; |
| СИТ | -  средство измерительной техники; |
| ТО | -  техническое обслуживание; |
| ТП | -  термоэлектрический преобразователь; |
| УМиСт | -  управление метрологии и стандартизации; |
| ЦИ | -  цифровой индикатор; |
| ЭД | -  эксплуатационный документ; |
| *t* | -  измеряемая температура, °С; |
| *Ru* | -  измеряемое значение сопротивления, Ом; |
| *Rn* | -  конечное значение установленного предела измеренийсопротивления, Ом; |
| *Uu* | -  измеряемое значение напряжения, мВ; |
| *Un* | -  конечное значение установленного предела измеренийнапряжения, мВ; |
| *δ* | -  относительная погрешность, %; |
| *Δ* | -  абсолютная погрешность, °С; |
| *Δmax* | -  максимальная абсолютная погрешность воспроизведения температуры, °С; |
|  | -  приведенная погрешность, %. |

# Ссылочные нормативные документы

**Таблица 4**

|  |  |
| --- | --- |
| **Обозначение и наименование документа, на который дана ссылка** | **Номер раздела (подраздела, пункта) РЭ, в котором дана ссылка** |
| НПАОП 40.1-1.21-98 Правила безопасной эксплуатации электроустановок потребителей. | Введение, 2.1.1.1, 3.2.1, 4.2.1, А.3.3.1 |
| М 255.103.004-82 СК. Испытания стендовые сборочных единиц опытных газотурбинных двигателей и установок. Измерение температуры рабочих лопаток турбинной ступени газотурбинного двигателя оптическим пирометром | 1.1.6, 2.2.1, 2.2.2, 2.2.3 |
| СТП НПКГ-138-2009 СК. Средства измерительной техники нестандартизованные. Порядок разработки, изготовления, метрологической аттестации, ведомственного контроля, эксплуатации и надзора. | 3.4.1.1, 3.4.3.3, А.3.2.1, А.5.3 |
| СТП НПКГ-023-2013 Система управления качеством. Системы автоматизированные управления технологическими процессами и системы измерительные информационные. Типовая программа и методика метрологической аттестации и ведомственного контроля | А.4.1 |
| ГОСТ 1779-83 Шнуры асбестовые. Технические условия | 3.4.2.4 |

# Лист регистрации изменений

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Изм. | Номера листов (страниц) | | | | Всего листов (страниц) в документе | № доку-мента | Входящий № сопроводит. документа и дата | Подпись | Дата |
| Изменен-ных | Заме-ненных | Новых | Аннули-рованных |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |