

**Система температурних випробувань металів  
на розтяг при підвищених температурах  
згідно ГОСТ 9651-84  
СТИ-350**

Настанова з експлуатації  
ПБ-СТВ-000.350-01 НЕ

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение . . . . .	2
2. Назначение . . . . .	3
3. Основные технические характеристики и размеры .	3
4. Состав изделия . . . . .	4
5. Принцип действия . . . . .	5
6. Схема электропечи . . . . .	10
7. Указание мер безопасности . . . . .	10
8. Подготовка к эксплуатации . . . . .	11
9. Порядок работы . . . . .	11
10. Проверка технического состояния . . . . .	12
11. Характерные неисправности и методы их устранения	13
12. Методика поверки . . . . .	14

### 1. Введение

Система температурных испытаний типа СТИ-350 представляет собой комплекс, состоящий из электропечи нагрева образцов ПНО-350, блока управления печью СТИ-350 с выходом на ПК и управляющей программой для ПК “СТИ350”.

Система позволяет производить нагрев, измерение, регулирование, запись и сигнализацию предельных значений температуры, в соответствии с ГОСТ 9651-84 «Методы испытаний при повышенных температурах».

Система температурных испытаний оснащена электрооборудованием с дистанционным управлением от компьютера и регуляторами температуры высокого класса точности для измерения, записи и регулирования температуры.

Точность работы системы и ее долговечность в значительной степени зависят от своевременного и надлежащего ухода.

Настоящее техническое описание и инструкция по эксплуатации предназначены для ознакомления обслуживающего персонала с принципом действия, конструкцией, эксплуатацией и правилами ухода за системой температурных испытаний типа СТИ-350.

Прежде чем приступить к работе на испытательной машине с системой температурных испытаний типа СТИ-350, необходимо изучить настоящее техническое описание а также:

ТРМ210 Измеритель ПИД-регулятор руководство по эксплуатации;

АСЗ-М Преобразователь интерфейсов паспорт и руководство по эксплуатации;

БП07Б-ДЗ.2-Х Многоканальный блок питания паспорт и руководство по эксплуатации;

РЕГУЛЯТОР МОЩНОСТИ (серии SPC1).

## 2. Назначение

Система температурных испытаний рассчитана для работы в совокупности с универсальной машиной для статических и малоцикловых испытаний с пределом нагружения  $\pm 10$ мс типа УМЭ-10ТМ и может быть применена для других испытательных машин подобного типа.

Система температурных испытаний предназначена для нагрева рабочей части образцов с наибольшим поперечным размером до 25мм. и длиной рабочей зоны до 50мм. В диапазоне температур 150÷600°C, поддерживает постоянным заданный температурный режим с применением термопары.

Система температурных испытаний позволяет регулировать распределение температуры по рабочей части образца.

Система температурных испытаний предназначена для работы в стационарных условиях при температуре окружающего воздуха от  $20 \pm 5$ °C и относительной влажности воздуха от 30 до 80%, в невзрывоопасной окружающей среде, не содержащей токопроводящей пыли, водяных паров и агрессивных газов.

## 3. Основные технические характеристики и размеры

3.1. Присоединительные размеры испытательной машины, мм:	
а) расстояние между опорами для присоединения захватов не менее	700
б) резьба для присоединения захватов	M72X2
в) расстояние между центрами колонн, не менее	600
г) диаметр колонн, не более	90
3.2. Наибольшая предельная нагрузка на захваты, кН	$\pm 100$
3.3. Пределы измерения температур, °C	0÷600
3.4. Тип преобразователей температуры	ХА
3.5. Исполнение электропечи ПНО-350	разъёмная камера
3.6. Количество регулируемых секций нагревателя	3
3.7. Диаметр рабочего пространства электропечи, мм	
а) наименьший диаметр (у захватов)	48
б) наибольший диаметр (у рабочей зоне образца)	100
3.8. Высота рабочего пространства электропечи, мм	320
3.9. Длина зоны равномерной температуры на рабочей части образца, мм	50
3.10. Наибольшая предельная температура, °C (не более)	600
3.11. Диапазон регулирования, °C	150÷600
3.12. Наибольшая потребляемая мощность, кВт	4
3.13. Наибольший ток нагревателя печи, А	37.5

3.14.Сопrotивление нагревателя при 20°C, Ом	0.816
3.15.Сопrotивление изоляции между корпусом печи и нагревателем, мОм (не менее)	0.5
3.16. Сопrotивление изоляции сетевого кабеля мОм (не менее)	20
3.17.Пределы регулирования времени разогрева от температуры окружающей среды до предельной температуры, мин не более	60
3.18.Режим регулирования температуры автоматическое непрерывное с одновременной работой от одного до трех регуляторов температуры	
3.19.Отклонение от заданной температуры в процессе испытания (в рабочей зоне образца на базе 50мм) в диапазоне температур 150÷600°C, °C	±3
3.20.Сигнализация предельных отклонений температуры автоматическая средствами ПК	
3.21.Регистрация температуры по трем термопарам выполняется по команде оператора ПК.	
3.22.Температура захватов в месте соединения с датчиком усилия, °C не более окружающей	
3.23. Температура на наружном кожухе электропечи и наружных частей захватов, °C не более	60
3.24.Напряжение питающей сети, В	3 x 380
3.25.Частота электросети, Гц	50
3.26.Напряжение на нагревателе, В	0÷36
3.27.Габаритные размеры электропечи, мм	
высота	550
ширина	260
длинна	260
3.28. Габаритные размеры шкафа управления печью с выходом на ПК СТИ-350, мм	
высота	1200
ширина	600
длинна	600
3.29.Масса электропечи, кг	25
3.30.Масса шкаф управления печью с выходом на ПК СТИ-350 , кг	95

#### 4.Состав изделия

№ п/п	Наименование	Количество шт.	Зав./инв.№
1.	Печь нагрева образцов ПНО-350	1	№676/43112
2.	Блок управления печью с выходом на ПК СТИ-350	1	№526
3.	Устройство установки и перемещения печи	1	№527

## 5. Принцип действия

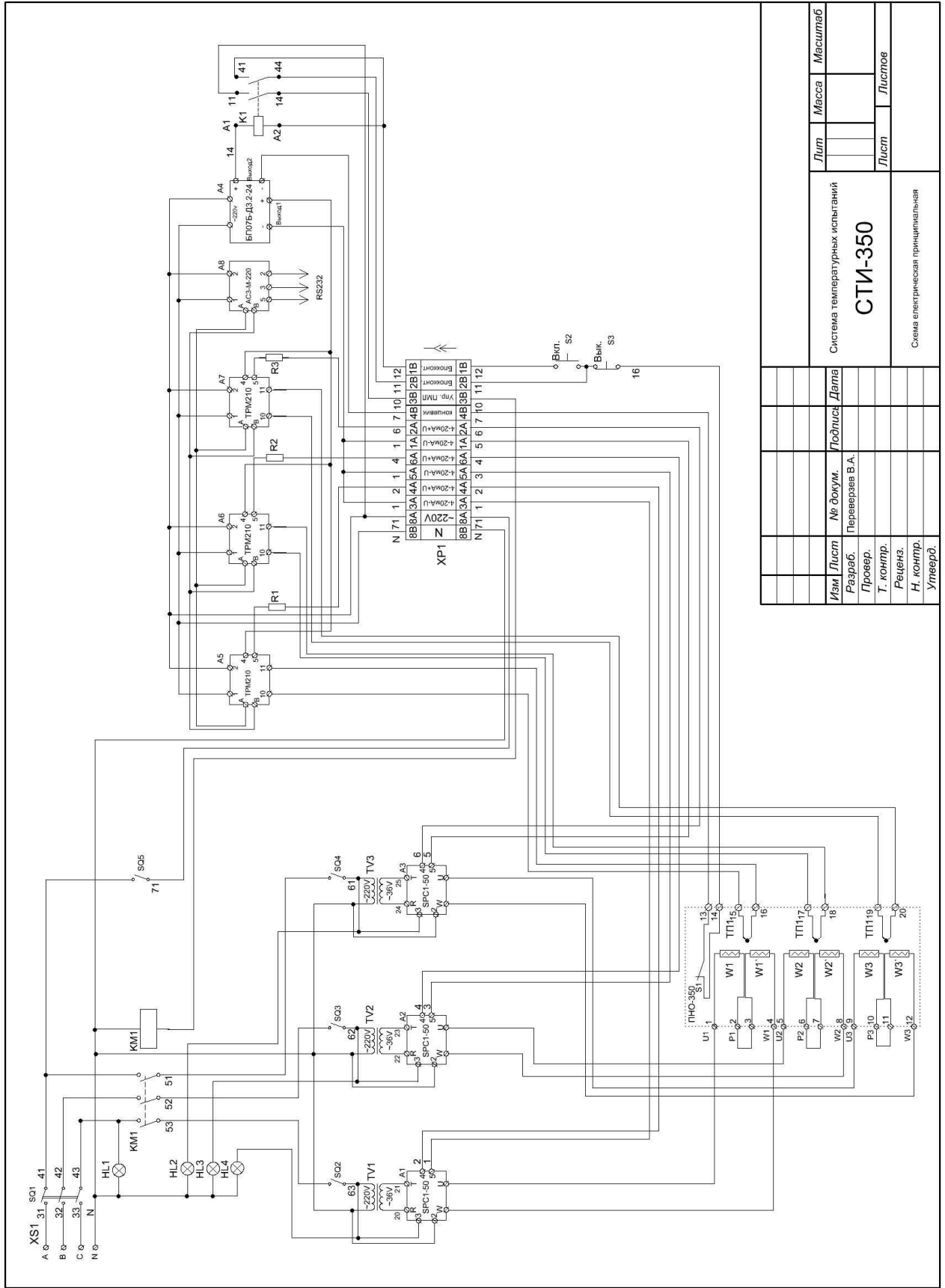
### 5.1. Электрическая схема

Все узлы схемы электрической смонтированы в напольном шкафу, степень защиты IP20. Шкаф управления Рис.1.

Рис.1



- 1,2,3-регуляторы температуры, 4 - SQ1 автоматический выключатель вводной;
- 5 – S3 кнопка выключения нагревателей W1,W2,W3;
- 6 – S2 кнопка включения нагревателей W1,W2,W3;
- 7 – SQ2 автоматический выключатель цепь нагревателя W1;
- 8 – SQ3 автоматический выключатель цепь нагревателя W2;
- 9 – SQ4 автоматический выключатель цепь нагревателя W3;
- 10 – SQ5 автоматический выключатель цепи питания приборов.



Изм.		Лист	№ докум.	Подпись	Дата
			Переворзев В.А.		
			Провер.		
			Т. контрл.		
			Реценз.		
			Н. контрл.		
			Утверд.		
<b>СТИ-350</b>					
Система температурных испытаний					
		Лист	Масса	Масштаб	
				Лист	Листов
Схема электрическая принципиальная					

Зона	Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
1	SQ1	Автоматический выключатель трехполюсный на DIN-рельс 25А	1	
2	SQ2,SQ3,SQ4	Автоматический выключатель однополюсный на DIN-рельс 10А	3	
3	SQ5	Автоматический выключатель однополюсный на DIN-рельс 2А	1	
4	TV1,TV2,TV3	Трансформатор ОСМ1 1.6 220/36	3	
5	A1,A2,A3	Тиристорный регулятор тока SPC1-50	3	
6	A4	Источник питания постоянного тока БПО7Б-Д3.2-24	1	
7	A5,A6,A7	ПИД-регулятор ТРМ210 выход 4-20мА	3	
8	A8	Конвертор RS232/RS485 AC3-M-220	1	
9	KM1	Электромагнитный пускатель ПМЛ 25А 220В	1	
10	W1,W2,W3	Нагреватель сплав Х23Ю5Т L-2X2.25 м	3	
11	ТП1,ТП2,ТП3	Термопреобразователь ТХА класс 2 или 3	3	
12	K1	Электромеханические реле на DIN-рельс 80.010.4100.0 24В ком. 1А	1	
13	S1	Концевой выключатель	1	
14		Компенсационный провод для ТХА ДКТК011-05	15м	Подсоединение терморпар к регуляторам ТРМ210
15	XP1	Разъем РП10-22	1	
16	S2,S3	Кнопка КЕА-1110 0*2 220V 3A	2	
17	HL1,HL2,HL3,HL4	Сигнальный фанарь Lovato 8LTILM3 AC 230V 20mA	4	
18	R1,R2,R3	МЛТ-0.5 510 Ом	3	
19	XS1	Клемник 4x25А	1	Ввод питающей сети 3Х380В
20		Провод НВ-3 1,5		Монтаж первичных силовых цепей
21		Провод термостойкий РКГМ-6,0, метров	24	Монтаж вторичных силовых цепей
22		Провод МГШВ 0,35		Монтаж пиборных цепей
23		Провод НВ - 6,0, метров	8	
24		Кабель интерфейсный RS 232 (ДВ - 9), метров	4	
25		Наконечник кабельный 6 мм <sup>2</sup> , шт.	24	

<b>Изм</b>	<b>Лист</b>	<b>№ докум.</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>	Система температурных испытаний  <b>СТИ-350</b>  Схема электрическая принципиальная	<i>Лит</i>	<i>Масса</i>	<i>Масштаб</i>
<i>Разраб.</i>	Переверзев В.А.							
<i>Провер.</i>								
<i>Т. контр.</i>						<i>Лист</i>	<i>Листов</i>	
<i>Реценз.</i>								
<i>Н. контр.</i>								
<i>Утверд.</i>								

В основу работы системы температурных испытаний типа СТИ-350 положен принцип независимого управления температурой нижней, средней и верхней зонами образца.

Тепловые нагреватели W3,W2,W1 нагревают образец в нижней, средней и верхней зонах образца. В качестве регуляторов тока нагревателей используются симисторные регуляторы тока А1, А2, А3 типа SPC1-50. Напряжение питания нагревателей формируется понижающими трансформаторами TV1, TV2, TV3. Датчики температуры термопары ТП1, ТП2, ТП3, установленные на рабочей поверхности образца, подключены к ПИД-регуляторам температуры А5, А6, А7 типа ТРМ210. Термопары одновременно являются регулируемыми и контрольными. На элементах КМ1, К1, S1 собрана схема отключения нагревателей печи, в случае открытия створок печи при включенных нагревателях. Регуляторы температуры объединены сетью RS485 и через преобразователь А8 по RS232 подключены к компьютеру. На компьютере установлена программа “СТИ350” Рис.2, поддерживающая связь с регуляторами температуры, задающая режимы работы регуляторов и вставки для них. В программе также реализованы элементы управления и отображения регистрации температур. У всех видимых элементов программы активны короткие подсказки, которые активизируются указателем “мыши”. При запуске программы оператор должен убедиться что, установлена “Связь” с регуляторами температуры. О наличии “Связь” с соответствующими регуляторами сигнализируют индикаторы на панели “RS485”, “Связь” установлена – зеленый цвет подсветки свечение, “Связь” отсутствует – красный цвет подсветки.

Режимы работы регуляторов и вставки:

ручной режим – предоставляет оператору возможность в ручную изменять выходное воздействие регулятора, с учетом величин смещения снизу и ограничения сверху режим активизируется путем нажатия кнопки “РУ”;

автоматический режим – предоставляет оператору возможность задавать уставку по температуре вручную и перевести регулятор в автоматический ПИД-режим путем нажатия кнопки “АВ”;

режим работы по уставке - предоставляет оператору возможность в качестве задания для ПИД-регулятора использовать активированную уставку время/температура путем нажатия кнопки “Пуск”, кнопки “Стоп” останавливает время и соответственно величину уставки.

На панелях программы присутствуют элементы управления, выбора, ввода и отображения:

- выбор цвета линии отображающей температуру для соответствующего регулятора;
- выбор типа термопреобразователя;
- ввод поправки для термопреобразователя;
- задание вставки допустимого отклонения температуры рабочего спая;
- ручное задание по температуре при автоматическом режиме ПИД-регулятора;

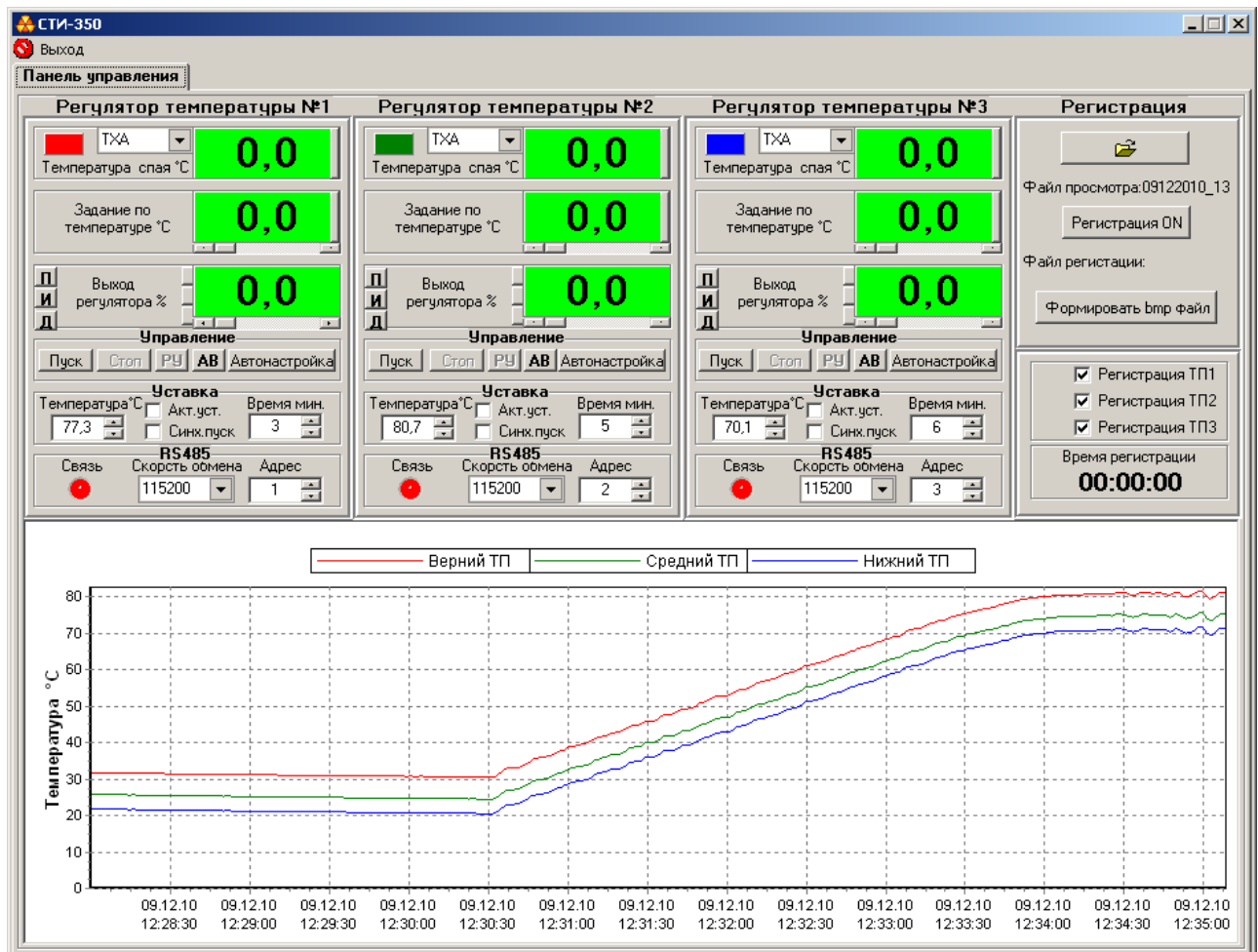


- ввод коэффициентов для ПИД – закона;
- ввод значений смещения снизу и ограничения сверху выходного воздействия;
- активизация уставки, ввод значения температуры для уставки, ввод времени выхода на уставку по температуре;
- активация синхронного пуска, запуск одним нажатием кнопки “Пуск” регуляторов с активностью синхронного пуска;
- ввод значений скорости обмена с регуляторами температуры TPM210 кбит;
- ввод адреса прибора TPM210 в сети RS485.

Панель “Регистрация” предоставляет оператору возможность:

- открывать и просматривать .gmp файлы с зарегистрированными графиками изменения температур на испытуемом образце;
- включать выключать регистрацию изменения температур на испытуемом образце;
- формирование .bmp файла из графического файла .gmp.

Рис.2



## 6. Схема электрической трехзонной печи нагрева образцов ПНО-350

Электropечь представляет собой разъемное устройство состоящее из двух створок на каждой из которых закреплены по вертикали половинки трёх нагревателей. В качестве теплоизоляции между нагревателем и внешним стальным корпусом установлены огнеупор МКРЛ-0.8, каолиновая вата, алюминиевая фольга. На внешних плоскостях печи расположены коробки для подключения проводов питания и компенсационного провода для термопар. Под коробкой для ввода компенсационных проводов расположены отверстия для ввода термопар.



Одинаковая температура в верхней и нижней зонах рабочей поверхности образца достигается за счет независимого регулирования потребляемой мощности нагревателей.

## 7. Указание мер безопасности

При обслуживании, наладке и ремонте системы температурных испытаний следует руководствоваться установленными правилами техники безопасности при электромонтажных работах и обслуживании электротехнических установок.

Испытательная машина и шкаф регулирования температуры должны быть надёжно заземлены в соответствии с правилами устройств электроустановок и техники безопасности.

Эксплуатацию системы температурных испытаний можно доверить квалифицированному персоналу, изучившему техническое описание и правила его эксплуатации.

Смену образца следует производить при отключенной электropечи с помощью специальных клещей. Части захватов и внутренние части электropечи нагреты, поэтому следует остерегаться ожогов.

## **Запрещается открывать печь при поданном на неё напряжении!**

Так как могут перегореть нагреватели.

При работе не загромождать проходы к шкафу управления. Доступ к контактным частям электрических аппаратов разрешается только после отключения вводного автоматического выключателя. На выключателе должен быть повешен плакат “Не включать, работают люди”.

В процессе ремонта тепловых нагревателей или термоизоляции, в которых внутренние полости набивают ватой каолинового состава, необходимо органы дыхания защищать респиратором, а набивку производить в резиновых перчатках.

### **8.Подготовка к эксплуатации**

После установки печи нагрева образцов ПНО-350 на испытательной машине, выполнения электромонтаж работ, произвести подготовку системы температурных испытаний к эксплуатации.

Проверить состояние электрической изоляции нагревательных элементов относительно корпуса электропечи и произвести поджатие контактов подключения нагревательных элементов.

Подключить термопары к клемнику распределительной коробки и замаркировать их.

Подготовить к эксплуатации системы температурных испытаний к эксплуатации в соответствии с техническим описанием раздел 5.

### **9.Порядок работы**

Подготовку к работе регуляторов температуры ТРМ210 производить в соответствии с техническим описанием на регулятор температуры:

- установить заводские настройки;
- установить скорость обмена по RS485 115200 кбит;
- установить адреса для регуляторов соответственно 1,2,3.

Системы температурных испытаний может обслуживаться персоналом, работающим на испытательной машине.

Порядок подготовки системы температурных испытаний перед началом работы:

- установить образец в захваты;

- установить и закрепить термопары на рабочей поверхности образца;
- закрыть створки электропечи;
- включить автоматические выключатели 4,10 нажать кнопку 6 Рис.1;
- запустить на ПК программу “СТИ350”;
- включить автоматические выключатели 7,8,9 Рис.1 ;
- в программе для каждого регулятора на панели “Уставка” установить активность “Акт.уст.”, “Синх.пуск” и задать значение температуры и время выхода на заданную температуру;
- на панели “Управления” одного из регуляторов нажать кнопку “Пуск”, “Регистрация”.

Порядок подготовки системы температурных испытаний после разрушения образца:

- отключить регистрацию температур путем нажатия кнопки “Регистрация”;
- перевести регуляторы температуры ТРМ210 в ручной режим путем нажатия кнопок “РУ”;
- выключить автоматические выключатели 7,8,9 Рис.1;
- электропечь вскрывать при температуре внутри печи не более 60°С;
- освободить термопары;
- снять образец.

Установка термопар.

Для прохода термопар в рабочее пространство электропечи в её корпусе предусмотрены отверстия. Регулирующие термопары рекомендуется вводить в рабочее пространство через трубку и закреплять их на верхней границе рабочей части образца (метод крепления термопар конденсаторная сварка или привязка).

При поверке системы температурных испытаний контрольная термопара устанавливается вместе с регулирующей. При необходимости подбора ПИД- коэффициентов необходимо воспользоваться техническим описанием на регулятор температуры ТРМ210, ручная настройка ПИД-коэффициентов.

## 10.Проверка технического состояния

Проверка технического состояния системы температурных испытаний СТИ-350 производится с целью дальнейшего использования её по прямому назначению.

Проверка технического состояния регуляторов температуры ТРМ210 производить согласно техническому описанию на регулятор температуры ТРМ210.

Ниже приводится перечень основных проверок технического состояния системы температурных испытаний.

№ п/п	Что проверяется и при помощи каких приборов. Методика проверки.	Технические требования
1.	Величина электрического сопротивления нагревателей проверяется мостом постоянного тока (например, типа МОД-51) при температуре окружающей среды 20°C±5	Сопротивление нагревателей 0.816 Ом.
2.	Сопротивление изоляции между нагревателями и корпусом электропечи проверяется мегомметром 500 (например, типа М1101).	Сопротивление изоляции должно быть не менее 0.5 мОм.
3.	Наличие связи регуляторов температуры ТРМ210 с программой на ПК	В соответствии с техническим описанием раздел 5

### 11. Характерные неисправности и методы их устранения

№ п/п	Наименование неисправности	Вероятная причина	Метод устранения
1.	При выходе на температурный режим выключается один из автоматических выключателей 7,8,9 Рис.1	Короткое замыкание нагревателя	Проверить сопротивление нагревателя и изоляции
2.	При выходе на температурный режим не наблюдается рост температуры	Обрыв цепи нагревателя	Проверить сопротивление устранить плохое соединение или заменить нагреватель
3.	Отсутствует связь с ПК	Несоответствие адресов регуляторов ТРМ210 или скоростей обмена	Пользуясь техническим описанием для ТРМ210 привести в соответствие адреса и скорости обмена

## 12. Методика повірки

Система температурних випробувань(СТВ) СТИ-350 спільно із пічкою для нагріву зразків ПНО-350 повинна проходити періодичну повірку під час експлуатації та після ремонту. Міжповірочний інтервал встановлює відомча метрологічна служба.

### 12.1. Операції та засоби повірки

12.1.1. При проведенні атестації повинні бути виконані операції та застосовуватись робочі еталони (РЕ) та засоби виміральної техніки (ЗВТ) вказані в табл..1.

Табл.1

Назва операції	№ пункту програми	РЕ та ЗВТ, які застосовуються під час метрологічної атестації
1	2	3
1. Перевірка правильності монтажу та установки СТВ, зовнішнього вигляду, комплектності та маркування.	12.4.1	Не застосовуються
2. Перевірка величини електричного опору нагрівачів ПНЗ.	12.4.2	Омметр цифровий Щ 34 ТУ 2504.3002-80
3. Перевірка величини електричного опору заземлення та електричного опору ізоляції електрообладнання.	12.4.3	Мегометр Ø4101 500Вольт Омметр М327
4. Перевірка умов проведення повірки:	12.4.4	Термометр скляний лабораторний ТЛ-4
- вимірювання температури навколишнього середовища	12.4.4.1	ГОСТ 28498-90 діапазон вимірювань (0-50) °С Ціна поділки 0,1 °С
- вимірювання відносної вологості повітря	12.4.4.1	Психрометр аспіраційний М34 діапазон вимірювань (10÷100)% за температури (5 – 40)°С ціна поділки 0,2 °С ТУ 25-1607.054-84
- вимірювання атмосферного тиску	12.4.4.1	Барометр-анероїд, діапазон вимірювань (81-180)кПа, границі допустимої похибки 0,106кПа Ту25-1607.054-84

1	2	3
<p>- вимірювання напруги мережі живлення</p> <p>- вимірювання частоти змінного струму в мережі</p> <p>5. Опробування.</p> <p>6. Визначення метрологічних характеристик СТВ:</p> <p>- визначення часу розігріву електропечі (ПНЗ) від температури навколишнього середовища до максимальної робочої температури;</p> <p>- визначення температури захвата розривної машини в місці з'єднання с датчиком зусилля;</p> <p>- визначення температури на зовнішньому кожусі електропечі (ПНЗ) та на затискачах зразків;</p> <p>- визначення відхилення від заданої температури в процесі випробувань в робочій зоні зразка на базі 50мм</p>	<p>12.5</p> <p>12.6.1</p> <p>12.6.2</p> <p>12.6.3</p> <p>12.6.4</p>	<p>Прилад багатофункціональний цифровий В7-34А ТУ 25-04-4050-85 Не застосовуються</p> <p>Термопара ТПП 2 розряду Ø5м L = 250 ÷ 500 мм діапазон вимірювань (0 – 1400)<sup>0</sup>С ГОСТ 6616-99; ГОСТ 3044-84 Вольтметр цифровий В7-34Акл. 0,05 діапазон вимірювань (0-10)МВ (0-100)МВ ТУ 2504-4080-85 Термостат нульовий (0 <sup>0</sup>С) для вільних кінців термопари Секундомір СоПпр-25-2-000 ГОСТ5072-79</p> <p>Термометр цифровий переносний ТТ-Ц016-01 діапазон вимірювань від: -60 до + 199,0 <sup>0</sup>С абсолютна допустима похибка ± 2,5 <sup>0</sup>С ТУУЗ.48-04850451-05798</p> <p>Термопара ТПП 2 розряду Ø5м L = 250÷500 мм діапазон вимірювань (0 – 1400)<sup>0</sup>С ГОСТ 6616-99; ГОСТ 3044-84 Вольтметр цифровий В7-34Акл. 0,05 діапазон вимірювань (0-10) МВ (0-100)МВ</p> <p>Термостат нульовий (0 <sup>0</sup>С) для вільних кінців термопари</p>

Всі ЗВТ та РЕ, які застосовують при проведенні атестації повинні бути повірені.

Всі ЗВТ, що входять до складу СТВ (мікропроцесорні вимірювачі під регулятори, термопари) повинні мати діючі документи про їх повірку.

Допускається застосовувати інші РЕ та ЗВТ, не гірші від зазначених.

Електропічка (ПНО-350), мікропроцесорні вимірювачі – ПД регулятори, повіряються в складі СТВ.

## 12.2. Умови проведення повірки

12.2.1. При проведенні повірки повинні дотримуватись наступні умови:

- температура навколишнього середовища  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$  ;

- відносна вологість  $(30 \div 80) \%$  ;

- атмосферний тиск  $(70 - 106,7)\text{кПа}$

$(525 - 800)$  мм рт. ст. ;

- напруга мережі живлення  $(220 \frac{+10}{-15})\text{В}$  на кожній фазі відносно нейтрального провода;

- повинні бути відсутні зовнішні джерела вібрації.

12.2.2. Перед початком проведення атестації ПНО-350, СТИ-350, ПК та всі ЗВТ, що застосовуються при повірці повинні бути витримані в умовах згідно п.

12.2.1. не менше 2-х годин. Проведення атестації слід починати після 30хв. прогріву ПК та мікропроцесорних вимірювачів – ПД регуляторів. Регулятори потужності при цьому не включають.

## 12.3.Вимоги до техніки безпеки

12.3.1. Атестація проводиться з дотриманням вимог безпеки , зазначених у експлуатаційній документації на СТИ-350.

12.3.2. Особи, що проводять повірку повинні знати технічний опис СТИ-350 та пройти інструктаж по техніці безпеки (первинний і на робочому місці) у встановленому на підприємстві порядку.

12.3.3. Все обладнання повинне бути заземлене.

## 12.4.Проведення атестації

12.4.1. Перевірку правильності монтажу та установки СТИ-350, зовнішнього вигляду, комплектності та маркування проводять візуально, використовуючи Настанову з експлуатації (НЕ) при цьому звертають увагу на:

- відсутність на ПНЗ-350 та ШУ, ЗВТ що входять в комплект СТИ-350, слідів корозії, механічних пошкоджень, відсутність видимих пошкоджень з'єднувальних кабелів (в тому числі сітьового);

- правильність монтажу та складових частин СТИ-350;

- правильність підключення заземляючих провідників та відповідність їх площі поперечного перерізу вимогам ПТЕ;




- наявність маркування.

#### 12.4.2. Перевірка величини електричного опору нагрівачів ПНЗ-350:

проводять використовуючи цифровий омметр (ввімкнувши відповідний діапазон). Вимірювання електричного опору нагрівачів потрібно проводити до підключення силових кабелів.

Електричний опір нагрівачів не повинен перевищувати вказаного в НЕ.

#### 12.4.3. Для перевірки електричного опору заземлення під'єднують омметр між затискачем ( ) «земля» та шиною контуру заземлення. Величина виміряного опору не повинна перевищувати 0,4 Ом.

Для перевірки електричного опору ізоляції під'єднують мегометр між штирем кабеля сітьового живлення та затискачем (  ) «земля». Перевірку проводять при номінальній напрузі 500 Вольт. Опір ізоляції повинен бути не меншим 20 МОм.

#### 12.4.4. Перевірка умов проведення повірки.

##### 12.4.4.1. На початку проведення повірки вимірюють:

- температуру навколишнього середовища - відносну вологість повітря;
- атмосферний тиск;
- напругу та частоту мережі живлення СТВ-350.

Заміряні значення повинні відповідати вимогам (п.5.1) ПМА.

#### 12.5. Опробування.

Проводять підготовку до експлуатації згідно відповідного розділу НЕ СТВ; Встановлюють зв'язок з ПК. Закривають електропечку. Керуючись настановою з експлуатації (НЕ) розділ «Порядок роботи» вмикають СТВ. Впевнюються що: всі органи управління, регулювання, сигнальні пристрої та програмне забезпечення працюють у відповідності до НЕ. Вмикають СТВ.

### 12.6. Визначення метрологічних характеристик

При вимкненій СТВ встановлюють в електропечку стандартний зразок металу для випробувань і закріплюють через перехідні тяги в затискачах розривної машини.

Вставити контрольну (зразкову) термопару разом із робочою термопарою, що вимірює температуру нагрівання зразка.

Підключити контрольні термопари до відповідного реєструючого обладнання.

Включити обладнання на прогрів протягом 30 хв. Далі керуються розділом «Порядок роботи» настанови з експлуатації.

#### 12.6.1. Визначення часу розігріву електропечі від температури навколишнього середовища до максимальної температури та визначення тах температури нагрівання пічки.

Вмикають СТІ-350 і нагрівають ПНЗ-350 до максимальної температури. Реєструють цю температуру.

Час розігріву печі до максимальної температури визначають за допомогою секундоміра з моменту включення СТВ до моменту нагрівання до

максимальної температури. Час нагрівання не повинен перевищувати вказаного в технічних характеристиках СТИ-350 та (п.4.3) ГОСТ 9651-84.

Результати вимірювань занести в протокол атестації.

12.6.2. Визначення температури захватів розривної машини в місці з'єднання з датчиком зусилля.

12.6.3. Визначення температури на зовнішньому кожусі електропечі (ПНО-350).

При досягненні в печі максимальної температури нагріву (п. 12.6.1) одночасно проводять (за допомогою цифрового термометра ТТ-Ц016-01) заміри температури захвата в місці з'єднання з датчиком зусилля та на поверхні зовнішнього кожуха печі (ПНЗ). Заміри потрібно проводити в 5 точках, рівномірно розподілених по поверхні захвата та кожуха .

Вираховують середнє арифметичне значення результатів вимірювання. Температура не повинна бути більшою від вказаної в технічних характеристиках СТИ-350.

Результати занести в протокол атестації.

12.6.4. Визначення відхилення від заданої температури в робочій зоні стандартного зразка металу на базі 50 мм.

Після проведення випробувань по (п.8.1) ПМА вимикають регулятори потужності і охолоджують електропічку до мінімальної температури робочого діапазону ПНО СТВ-350.

Знову вмикають регулятори потужності і починають нагрівати електропічку задаючи послідовно температуру нагріву зразка металу рівну (240, 350, 420, 510, 600) °С.

Відлік показів проводять по встановленій контрольній термопарі. Одночасно іде реєстрація на ПК температури робочих термопар.

На кожній заданій точці вимірювання температури, на протязі 30 хв. роблять п'ять замірів – через рівні проміжки часу (6 хв., 12 хв., 18 хв., 24 хв., 30 хв. – після досягнення точки виміру).

Вимірювання повторюють три рази.

Результати вимірювань заносять у таблицю А1.

## 12.7. Обробка результатів вимірювань

Використовують результати вимірювань по п. 12.

12.7.1. Виключити грубі похибки вимірювань.

12.7.2. Визначення відхилення від заданої температури в процесі випробувань.

12.7.2.1. По таблиці А1 в кожній точці вимірювання температури (240, 350, 420, 510, 600)°С діапазону вимірювання знаходять найбільше значення із трьох вимірів.

Це значення не повинно перевищувати вказане в п.3.19 НЕ СТИ-350. В кожному наступному досліді процедуру повторюють.

Результати заносять у таблицю А1.

## Форма протоколу повірки

Протокол № \_\_\_\_\_

від « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_\_р.

повірки системи температурних вимірювань СТИ-350 зав. № \_\_\_\_\_ та електропечки для нагріву зразків ПНО-350 зав. № \_\_\_\_\_, що належить \_\_\_\_\_.

## 1. Умови проведення повірки

- Температура навколишнього середовища \_\_\_\_\_ °С;
- Атмосферний тиск \_\_\_\_\_ кПа;
- Відносна вологість повітря \_\_\_\_\_ %;
- Напруга мережі живлення фаза А \_\_\_\_\_ Вольт;
- фаза В \_\_\_\_\_ Вольт;
- фаза С \_\_\_\_\_ Вольт.
- Частота мережі живлення \_\_\_\_\_ Гц

## Перелік ЗВТ та РЕ, що використовують при атестації

№п/п	Назва ЗВТ чи РЕ	№ заводський	Клас, розряд	№свідоцтва і дата повірки
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

## 2. Експериментальні дані та результати їх обробки

- 2.1. Результат зовнішнього огляду \_\_\_\_\_
- 2.2. Результат опробування \_\_\_\_\_
- 2.3. Електричний опір заземлення \_\_\_\_\_ Ом;
- 2.4. Електричний опір ізоляції електрообладнання \_\_\_\_\_ МОм;
- 2.5. Метрологічні характеристики СТВ
- 2.5.1. Час розігріву електропечі (ПНЗ) від температури навколишнього середовища до максимальної температури \_\_\_\_\_ хвилин;

- 2.5.2. Температура захватів розривної машини  
в місці з'єднання з датчиком зусилля \_\_\_\_\_ °C;
- 2.5.3. Температура зовнішнього кожуха електропечі (ПНЗ) \_\_\_\_\_ °C;
- 2.5.4. Відхилення від заданої температури в процесі випробувань в робочій  
зоні зразка на базі 50 мм (не більше) \_\_\_\_\_ °C;

Висновки:

Система температурних випробувань СТИ-350 зав. № \_\_\_\_\_ та електропечі для нагріву зразків ПНО-350 зав. № \_\_\_\_\_ визнана такою, що відповідає вимогам технічної документації і придатна для проведення робіт по ГОСТ 9651-84 (СТ СЕВ1194-88, ISO783-89) «Методы испытаний при растяжении при повышенных температурах».

Повірку проводили:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

