

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ

### Машина для испытаний конструкционных материалов на длительную прочность и ползучесть ZSE 2/6-1200

#### Назначение средства измерений

Машина для испытаний конструкционных материалов на длительную прочность и ползучесть ZSE 2/6-1200 предназначена для воспроизведения нормированных значений силы и температуры, а также измерения деформации образцов материалов во времени под действием приложенной силы при заданной постоянной температуре в процессе проведения их испытаний в воздушной среде в режиме растяжения. Машина позволяет проводить испытания, как одиночных образцов, так и цепочек из трёх образцов.

#### Описание средства измерений

Машина для испытаний конструкционных материалов на длительную прочность и ползучесть ZSE 2/6-1200 (далее - машина) – электромеханическая, трехсекционная, напольного исполнения с микропроцессорной системой управления.

Принцип действия машины основан на приложении к испытываемому образцу нормированного значения статического усилия при постоянном значении заданной температуры.

Конструктивно машина состоит из трех автономных секций, собранных в одном корпусе. Каждая секция включает силозадающий модуль, нагревательную электропечь, датчики линейного перемещения и блок системы управления. На лицевой стороне машины под каждой испытательной секцией установлены панели, на которых расположены разъемы для подключения термоэлектрических преобразователей, датчиков линейного перемещения и кнопки «Нагрузка» / «Разгрузка» ручного управления приводным электродвигателем системы нагружения. В корпусе машины в зоне каждой испытательной секции установлен блок оптических датчиков, отслеживающих положение грузового рычага системы нагружения и управляющих включением/отключением приводного электродвигателя системы нагружения.

Блок оптических датчиков состоит из четырех датчиков, контролирующих средние положения верхнего и нижнего горизонтов и крайние положения аварийного перемещения рычага и, соответственно, обрыва образца.

С тыльной стороны машины в особом отсеке для каждой секции установлены: блок силовых твердотельных реле управления нагревательными элементами электропечи, контроллеры управления машиной и температурные цифровые контроллеры, преобразователь частоты управления асинхронным приводным электродвигателем и релейно-контактная защитная аппаратура. Рядом с машиной установлен силовой блок, подключаемый к самой машине посредством шести специальных разъемов (по два для каждой секции) и включающий релейно-контактную защитную вводную аппаратуру, а также панели оператора управления работой каждой из секций машины.

Нагружающее устройство рычажного типа машины имеет передаточное отношение  $i=100/3$ , причем нагружающие устройства (верхний и нижний рычаги грузовой подвески) работают независимо друг от друга в отношении электрических и механических функций. Электропечь распашного типа состоит из двух металлических сварных корпусов полуцилиндрической формы, внутри которых смонтированы футеровка и нагревательные элементы. Корпуса электропечи соединены между собой шарнирно петлями. На верхней и нижней стенках корпусов электропечи имеются полуцилиндрические отверстия для установки нагружающих тяг машины. В качестве датчиков линейного перемещения используются индикаторы цифровые типа Sylvac S\_Dial ONE 50/0,001.

Микропроцессорная система управления машиной обеспечивает автоматизацию процесса испытания и позволяет:

- Проводить физико-механическое испытание образца на длительную прочность и ползучесть в автоматическом режиме до его разрушения или окончания времени испытания;
- Программировать параметры физико-механического испытания в диалоговом режиме;
- Выполнять цифровую настройку датчиковой системы, последовательную обработку сигналов с датчиков, автоматическое обнуление;
- Выводить протоколы испытания в виде таблиц, графиков на дисплей и лазерный принтер, а также сохранять протоколы испытаний;
- Подключать программно-технический комплекс (компьютер, TFT монитор, лазерный принтер) со специальным программным обеспечением для анализа характеристик испытания;
- Обеспечивать цифровую защиту машины от перегрузок и аварийных ситуаций, включая при этом звуковое и визуальное оповещение;

Фотография общего вида представлена на рисунке 1.



Рисунок 1

### **Программное обеспечение**

Программное обеспечение является составной частью системы управления машиной и предназначено для установки исходных данных перед испытанием, управление режимом испытания, обработки и регистрации результатов испытания.

Идентификационные данные программного обеспечения машины представлены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
DOP Soft	P_1.1	1.1	0X815B	CRC16

Конструктивно машина имеет защиту встроенного программного обеспечения (ПО) от преднамеренных или непреднамеренных изменений, реализованную путем установки режима защиты контроллеров от изменения исполняемого кода. Доступ к программируемым контроллерам ограничен защитными пломбами. Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «А» по МИ 3286-2010.

Фотография пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 2



Рис. 2

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики представлены в таблице 2.

Таблица 2

№	Наименование параметров	Значения
1	2	3
1.	Диапазон воспроизведения испытательных нагрузок при непосредственном нагружении, кН	0,098 ... 19,63
2.	Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения испытательных нагрузок при непосредственном нагружении, %	± 1
3.	Дискретность приложения нагрузки, Н	4,91

Продолжение таблицы 2

1	2	3
4.	Диапазон воспроизведения температуры, °С	300 ... 1100
5.	Дискретность индикации температуры, °С	0,1
6.	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения температуры, °С	± 3
7.	Время достижения установившейся температуры: В диапазоне от 300 до 600 °С, мин В диапазоне свыше 600 °С, мин	60 110
8.	Значение рабочей выдержки времени образца при установившемся значении температуры перед приложением испытательной нагрузки, мин	0 ... 99
9.	Наибольшее значение времени испытания при заданной температуре, часов, не более	9999
10.	Дискретность задания времени выдержки, мин	1
11.	Диапазон измерения удлинения, мм	0 ... 30
12.	Дискретность индикации удлинения, мм	0,001
13.	Пределы допускаемой погрешности измерений удлинения образца: · В диапазоне от 0 до 4 мм включительно, · В диапазоне от 4 до 30 мм,	± 0,02 мм 0,5 % от измеряемой величины
14.	Рабочий ход активного захвата, мм, не менее	70
15.	Параметры электросети: · Напряжение · Частота	400 В ± 10 % 50 Гц ± 1 %
16.	Потребляемая мощность каждой секции машины, кВт, не более	6,5
17.	Условия эксплуатации: · Температура окружающего воздуха, °С · Относительная влажность, без конденсации, %, не более	20±5 90
18.	Габаритные размеры машины, мм, ширина*длина*высота, не более  Габаритные размеры блока управления, мм, ширина*длина*высота, не более	650*100*2350  650*100*2350
19.	Масса машины, кг, не более	1350

### Знак утверждения типа

средства измерения наносится на титульный лист паспорта в верхней левой части способом печати.

### Комплектность средства измерения

Список комплектующих, входящих в состав машины, представлен в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Количество, шт.
Машина ZSE 2/6-1200	1
Блок силовой (в том числе микропроцессорная система управления машиной и регистрации данных для трех независимых секций)	1
Высокотемпературная разъёмная трехзонная электропечь Ж-128Р	3
Преобразователь термоэлектрический кабельный типа НН (Нихросил-Нисил) КТНН 02.01-050-к1-И-Т740-3,0-150/4000 (Госреестр 50428-12)	9
Преобразователь термоэлектрический кабельный типа НН (Нихросил-Нисил) КТНН 02.01-050-к1-И-Т740-3,0-100/4000 (Госреестр 50428-12)	3
Преобразователь термоэлектрический кабельный типа НН (Нихросил-Нисил) КТНН 02.01-050-к1-И-Т740-3,0-400/4000 (Госреестр 50428-12)	6
Набор грузов	3
Модуль фиксации датчиков удлинения на образце (ТНВТ-30)	3
Индикаторы цифровые (датчики удлинения) типа Sylvac S_Dial ONE 50/0,001 №14431801, 14431806, 14431809, 14431810, 14431814, 14431813	6
Программно-технический комплекс: <ul style="list-style-type: none"> <li>· Персональный компьютер;</li> <li>· Монитор TFT19, клавиатура, набор кабелей, HUB-модуль</li> <li>· Лазерный принтер</li> <li>· Специализированное программное обеспечение</li> </ul>	1 1 1 1
Стол компьютерный	1
Руководство по эксплуатации. «Машина для испытаний конструкционных материалов на длительную прочность и ползучесть типа ZSE 2/6-1200»	1
Методика поверки	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 61398-15 «Машина для испытаний конструкционных материалов на длительную прочность и ползучесть ZSE 2/6-1200. Методика поверки», разработанному и утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ивановский ЦСМ» 31 марта 2015 г.

При поверке используются основные средства поверки указанные в таблице 4.

Таблица 4

№	Наименование средства измерений	Метрологические характеристики	
		Диапазон измерения	Погрешность, класс точности
1.	Квадрант оптический типа КО-30	$\pm 120^\circ$	ПГ $\pm 30''$
2.	Динамометр электронный на растяжение	5 ... 50 кН	ПГ $\pm 0,24\%$ по ГОСТ Р 8.663-2009
3.	Динамометр электронный на растяжение	1 ... 10 кН	ПГ $\pm 0,24\%$ по ГОСТ Р 8.663-2009
4.	Динамометр электронный на растяжение	0,2 ... 2 кН	ПГ $\pm 0,24\%$ по ГОСТ Р 8.663-2009
5.	Динамометр электронный на растяжение	0,01 ... 0,1 кН	ПГ $\pm 0,24\%$ по ГОСТ Р 8.663-2009
6.	Система поверки термопреобразователей автоматизированная АСПТ (Госреестр 19973-06)	-50...+2500 °С; 0-1500 Ом; -300...+ 300 мВ	ПГ $\pm 4 \cdot 10^{-1} \text{ }^\circ\text{C}$ ; ПГ в диапазонах: 0...30 Ом – $\pm 6 \cdot 10^{-4}$ Ом; 0...300 Ом $\pm (1 \cdot 10^{-5} \cdot R + 1 \cdot 10^{-3})$ Ом; 0...1500 Ом $\pm 3 \cdot 10^{-2}$ Ом; ПГ $\pm (5 \cdot 10^{-5}  U  + 2)$ мкВ
7.	Термометр сопротивления эталонный ЭТС-100 (Госреестр 19916-10)	-196 ... +419,527 °С	3 разряд по ГОСТ Р 8.558-09
8.	Термопара платинородий-платиновая образцовая ППО	300-1200 °С	2 разряд по ГОСТ Р 8.558-09
9.	Меры длины концевые плоскопараллельные	0,5- 100 мм	4 разряд по ГОСТ Р 8.763-2011

#### Сведения о методиках (методах) измерений

В соответствии с документом «Машина для испытаний конструкционных материалов на длительную прочность и ползучесть ZSE 2/6-1200 № №13866310. Руководство по эксплуатации»

#### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к машине для испытаний конструкционных материалов на длительную прочность и ползучесть ZSE 2/6-1200

ГОСТ 10145-81 «Металлы. Метод испытания на длительную прочность черных и цветных металлов и сплавов при температуре до 1200 °С».

ГОСТ 3248-81 «Металлы. Метод испытания на ползучесть черных и цветных металлов и сплавов при температуре до 1200 °С».

ГОСТ 8.640-2014 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерения силы».

«Машина для испытаний на длительную прочность и ползучесть типа ZSE 2/6-1200 № 13866310. Руководство по эксплуатации»

**Изготовитель**

ООО «Импульс».

153012, Россия, г. Иваново, ул. Свободная, д.2

ИНН 3702076574

тел./факс (4932) 41-89-32, 41-89-33, 30-03-14

тел. 45-378, 45-32-38

[www.tpmarket.ru](http://www.tpmarket.ru)

e-mail: [tpmarket@mail.ru](mailto:tpmarket@mail.ru)

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФБУ «Ивановский ЦСМ»

153000, РФ, г. Иваново, ул. Почтовая, д. 31/42,

тел.: (4932) 32-84-85, факс: (4932) 41-60-79,

e-mail: [post@csm.ivanovo.ru](mailto:post@csm.ivanovo.ru)

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Ивановский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30072-11 от 25.03.2011 г

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.