

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Машины для испытания конструкционных материалов И21М

Назначение средства измерений

Машины для испытания конструкционных материалов И21М (далее - машины) предназначены для измерений силы и перемещения при испытаниях материалов на растяжение, сжатие и изгиб в режиме статического нагружения.

Описание средства измерений

Принцип действия машин основан на преобразовании нагрузки, приложенной к испытываемому образцу датчиком силоизмерительным в электрический сигнал, изменяющийся пропорционально этой нагрузке.

Приложенная нагрузка, создаваемая машиной, деформирует испытываемый образец, при этом производится синхронное измерение значения величины силы и соответствующего ей значения величины перемещения подвижной траверсы (активного захвата).

Тип используемых на машинах измерительных датчиков силы и перемещений подвижной траверсы - электрический.

Конструктивно машины состоят из испытательной установки, блока силового, консоли, микропроцессорного контроллера управления и измерений.

Кинематическая схема испытательной установки включает силовую раму, выполненную в двухколонном (две винтовые передачи) исполнении, электропривод, расположенный в основании машин, комплект захватов (в базовой модели - 1 комплект) и (или) приспособлений для установки испытываемого образца, измерительные датчики - силы и перемещений подвижной траверсы (преобразователь угловых или линейных перемещений), блок конечных аварийных выключателей, кнопку аварийного останова.

Силовая рама состоит из основания, нижней плиты, неподвижной (верхней) и подвижной траверс. Подвижная траверса соединена с активным захватом и находится между нижней плитой и верхней неподвижной траверсой. Пассивный захват может быть установлен на нижней плите или неподвижной (верхней) траверсе (в зависимости от выбранной рабочей зоны машины). Скорость перемещения подвижной траверсы регулируется и поддерживается блоком управления привода.

Верхнюю рабочую зону образует неподвижная (верхняя) траверса (пассивный захват, приспособление) и подвижная траверса (активный захват, приспособление). В верхней рабочей зоне возможны два способа установки датчика силоизмерительного:

- на неподвижной (верхней) траверсе (пассивном захвате, приспособлении);
- на верхней плоскости подвижной траверсы (активном захвате).

Нижнюю рабочую зону образует нижняя плита (пассивный захват, приспособление) и подвижная траверса (активный захват, приспособление). В нижней рабочей зоне возможны два способа установки датчика силоизмерительного:

- на нижней плите (пассивном захвате, приспособлении);
- на нижней плоскости подвижной траверсы (активном захвате).

Машины могут быть укомплектованы несколькими датчиками силоизмерительными (опционально).

Блок силовой содержит микропроцессорный контроллер управления и измерений, блок управления приводом, системы питания, автоматики, сигнализации. В зависимости от применяемых электронных компонентов, потребляемой мощности машин, а также для удобства эксплуатации, применяются три способа размещения блока силового относительно испытательной установки: в основании испытательной установки, на основании испытательной установки, отдельно от испытательной установки.

Микропроцессорный контроллер управления и измерений осуществляет синхронный прием и обработку информации (с частотой от 10 до 100 Гц) от измерительных датчиков - силоизмерительных, перемещения подвижной траверсы, конечных выключателей, а также вырабатывает сигналы для управления процессом испытаний. Микропроцессорный контроллер управления и измерений позволяет подключать к машине устройства измерения деформации (экстензометры) стационарного и навесного типа с цифровым и (или) аналоговым выходным сигналом (опция). Микропроцессорный контроллер управления и измерений содержит метрологически значимую часть программного обеспечения машин.

У машин в базовой комплектации микропроцессорный контроллер управления и измерений имеет два измерительных канала:

- аналоговый канал измерения силы, для подключения и обработки сигналов датчика силоизмерительного;
- цифровой канал для подключения и обработки сигналов датчика перемещений подвижной траверсы.

У машин в расширенной комплектации микропроцессорный контроллер управления и измерений имеет шесть измерительных каналов:

- три аналоговых канала измерений силы и деформации, для подключения и обработки сигналов двух датчиков силоизмерительных и одного датчика измерения деформации (экстензометра с аналоговым выходным сигналом);
- три цифровых канала измерений перемещения подвижной траверсы и деформации, для подключения и обработки сигналов датчика перемещений подвижной траверсы (преобразователя угловых или линейных перемещений) и двух датчиков измерения деформации (экстензометров с цифровым выходным сигналом).

Консоль - устройство отображения и ввода информации. В качестве консоли может быть использованы пульт оператора и (или) программно-технический комплекс.

Консоль служит для реализации человеко-машинного интерфейса, обеспечивающего оператору ввод данных и команд управления машиной, вывод измеренных значений результатов измерений в цифровой и (или) графической форме на дисплей и печатающее устройство. Консоль содержит метрологически не значимую часть программного обеспечения машин.

Машины И21М изготавливается в различных вариантах исполнения, отличающихся наибольшим пределом измерений силы, пределами допускаемой относительной погрешности измерений силы и положением силового блока относительно силовой установки.

Машины могут быть укомплектованы печатающими устройствами, устройствами измерения деформации (экстензометрами), электронными микрометрами, штангенциркулями и средствами измерения массы, термокриокамерами и высокотемпературными печами и иметь порты для их подключения, а также соединительными устройствами и специальным обеспечением для консоли.

Модификация машин имеет обозначение:

«Машины для испытаний конструкционных материалов И21XXM-Y-ZZ-K УХЛ-4.2 ТУ26.51.62-002-75903286-17», где:

- параметр И21М - определяет номер проекта предприятия разработчика машин ООО «ТОЧПРИБОР-КБ»;
- параметр XX - определяет модификацию машины (двухколонная), особенности ее установки и эксплуатации (Таблица 1);
- параметр Y - определяет наибольший предел измерений силы (Таблица 2);
- параметр ZZ - определяет исполнение машины (положение силового блока относительно испытательной установки (Таблица 3);
- параметр K - определяет пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы - 0,5 или 1 (Таблица5).

Таблица 1

Номер модификации (значение параметра XX)	Количество колонн (винтовых передач)	Место установки и эксплуатации
43	двухколонная	напольная

Таблица 2

Значение параметра Y	Наибольший предел измерений силы машин, кН
250	250,0
100	100,0
50	50,0
25	25,0
10	10,0
5	5,0
2,5	2,5
1	1,0
0,5	0,5
0,25	0,25
0,1	0,1
0,05	0,05
0,01	0,01

Таблица 3

Значение параметра ZZ	Положение силового блока относительно испытательной установки
01	в основании испытательной установки
02	на основании испытательной установки
03	отдельно от испытательной установки

Общий вид машин представлен на рисунках 1-3.

В местах соединения разъёмных частей корпуса электронного блока управления, нанесена защитная наклейка, которая ограничивает доступ к внутренним частям блока управления.



Рисунок 1 - Общий вид машин И2143М-У-01-К

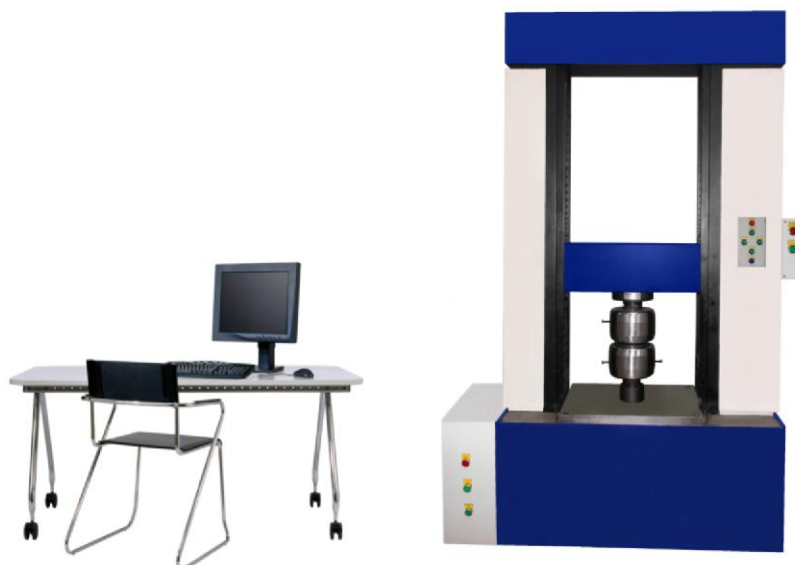


Рисунок 2 - Общий вид машин И2143М-У-02-К



Рисунок 3 - Общий вид машин И2143М-У-03-К

Программное обеспечение

предназначено для управления режимами работы, обработки измерительной информации и вывода результатов на консоль.

Идентификационные данные программного обеспечения машин представлены в таблице 4.

Таблица 4

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	mbu-im_v2.5
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.5.XX*
Цифровой идентификатор ПО	3C82
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	CRC16

*2.5 - метрологически значимая часть ПО;

XX - метрологически не значимая часть ПО.

Метрологически не значимая часть ПО, является сервисной частью её объём и конфигурация оговариваются при заказе.

Программное обеспечение машин обеспечивает:

- ввод всех параметров испытания единичного образца или серии образцов с клавиатуры консоли в диалоговом режиме;
- испытание образца по заданному алгоритму;
- полную автоматизацию процесса испытаний, включая быстрый возврат траверсы в исходное положение после разрушения образца;
- математическую обработку результатов испытаний;
- выдачу информации о результатах испытания на дисплей консоли;
- связь с внешними устройствами.

Конструктивно машины имеют защиту встроенного ПО от преднамеренных или непреднамеренных изменений, реализованную изготовителем на этапе производства путем установки режима защиты микроконтроллера от чтения и записи исполняемого кода. Доступ к ПО ограничен паролями.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

в зависимости от номинальных значений установленных датчиков силоизмерительных, диапазоны измерений и пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы для модификаций машин приведены в Таблице 5.

Таблица 5

Модификация машин	Номинальное значение установленного силоизмерительного датчика, кН	Диапазон измерений силы, кН	Параметр К	
			Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы при прямом ходе, %	
И2143М-Y-ZZ-K	250	от 5 до 250	±0,5	±1
	100	от 2 до 100	±0,5	±1
	50	от 1 до 50	±0,5	±1
	25	от 0,5 до 25,0	±0,5	±1
	10	от 0,2 до 10,0	±0,5	±1
	5	от 0,1 до 5,0	±0,5	±1
	2,5	от 0,05 до 2,50	±0,5	±1
	1,0	от 0,02 до 1,00	±0,5	±1
	0,5	от 0,01 до 0,50	±0,5	±1
	0,25	от 0,005 до 0,250	±0,5	±1
	0,1	от 0,002 до 0,100	±0,5	±1
	0,05	от 0,001 до 0,050	±0,5	±1
0,01	от 0,0002 до 0,0100	±0,5	±1	

Примечания:

1. Режим работы силоизмерительных датчиков: растяжение, сжатие.
2. Каждая модификация машины может комплектоваться одним или несколькими датчиками силоизмерительными (Таблица 5).
3. Диапазоны измерений силы, а также пределы допускаемой относительной погрешности измерения силы одинаковы для растяжения и сжатия.

Таблица 6

Наименование характеристики	Значение		
	И2143М-У-01-К	И2143М-У-02-К	И2143М-У-03-К
Диапазон измерений перемещения подвижной траверсы, мм	от 0 до 900	от 0 до 900	от 0 до 900
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений перемещения подвижной траверсы при нулевой нагрузке в диапазонах измерений, мм от 0 до 10 мм включ. св. 10 до 900 мм		±0,1 ±0,5	
Диапазон задания рабочих скоростей перемещения подвижной траверсы (активного захвата), мм/мин	от 0,1 до 100 (от 0,1 до 200)*		
Пределы допускаемой относительной погрешности поддержания заданной скорости перемещения подвижной траверсы, % от 0,1 до 1,0 мм/мин включ. св. 1 до 100 (200*) мм/мин	±50 ±10		

* - опционально по заказу

Таблица 7 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
	И2143М-У-01-К	И2143М-У-02-К	И2143М-У-03-К
Высота рабочего пространства без приспособлений и датчиков силы, мм, не менее	900		
Скорость возврата подвижной траверсы, мм/мин, не менее	100 (200)*		
Ширина рабочего пространства, мм, не менее	400		
Габаритные размеры испытательной установки, мм, не более - ширина - высота - глубина	1500 2500 1200		
Габаритные размеры блока силового, мм, не более - ширина - высота - глубина	- - -	1200 1200 1200	
Масса, кг, не более	1500		
Напряжение питающей сети переменного тока, В	380±38		
Частота питающей сети переменного тока, Гц	50±1		
Потребляемая мощность, кВт, не более	3,0		
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа	От +15 до +25 От 50 до 80 От 96 до 104		
Вероятность безотказной работы за 1000 ч	0,92		
Полный средний срок службы, лет, не менее	15		

* - опционально по заказу

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом и методом офсетной печати на табличку, прикрепляемую к корпусу машин.

Комплектность средства измерений

Комплектность машин И21М представлена в таблице 8.

Таблица 8

Наименование	Обозначение	Количество
Машина для испытания конструкционных материалов состоящая из: - блока силового - консоли	И21М	1 шт.
Программное обеспечение	-	1 компл.
Подвес или опорный стол для установки гирь	-	1 компл.
Машина для испытаний конструкционных материалов И21М. Паспорт	Кб1.200.001ПС	1 экз.
Машина для испытаний конструкционных материалов И21М. Руководство по эксплуатации	Кб1.200.001РЭ	1 экз.
Методика поверки		1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 71418-18 «ГСИ. Машины для испытания конструкционных материалов И21М. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ивановский ЦСМ» 22 декабря 2017 г.

Основные средства поверки:

- рабочие эталоны единицы силы 2 разряда по ГОСТ 8.640-2014 в диапазоне значений от 50 Н до 250 кН, ПП: $\pm 0,12\%$ для машин с пределами допускаемой относительной погрешности измерений силы $\pm 0,5\%$ и $\pm 0,24\%$ для машин с пределами допускаемой относительной погрешности измерений силы $\pm 1\%$;

- рабочие эталоны единицы массы 4 разряда по ГОСТ 8.021-2015 - комплект гирь, класс точности M_1 по ГОСТ OIML R 111-1-2009 в диапазоне значений от 10 мг до 5 кг;
- индикатор часового типа ИЧ 10, КТ 1 по ГОСТ 577-68;
- штангенциркуль ШЦ-Ш-1000-0,1 ГОСТ 166-89;
- секундомер механический СОСпр-2а-3-000, 0-60, КТЗ, рег. №11519-11.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к машинам для испытания конструкционных материалов И21М

ГОСТ 8.640-2014 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений силы
ТУ26.51.62-002-75903286-17 Машины для испытания конструкционных материалов И21М.

Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ТОЧПРИБОР-КБ» (ООО «ТОЧПРИБОР-КБ»)
ИНН 3702069087
Адрес: 153003, г. Иваново, ул. Зверева, д. 22, Литер А22, помещение 49
Тел./факс: (4932) 210124, 210126
E-mail: tochpriborkb@yandex.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Ивановской области»
Адрес: 153000, г. Иваново, ул. Почтовая, д. 31/42
Тел.: (4932) 32-84-85, факс: (4932) 41-60-79
E-mail: post@csm.ivanovo.ru
Аттестат аккредитации ФБУ «Ивановский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311781 от 22.08.2016 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2018 г.