

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «26» февраля 2025 г. № 387

Регистрационный № 94748-25

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Машины испытательные универсальные гидравлические ЭВО

Назначение средства измерений

Машины испытательные универсальные гидравлические ЭВО (далее по тексту - машины) предназначены для измерений значений силы и перемещения подвижной траверсы и штока гидроцилиндра при проведении испытаний образцов и изделий на растяжение, сжатие и изгиб.

Описание средства измерений

Принцип действия машин основан на преобразовании электрической энергии серво-гидравлическим приводом в линейное перемещение штока гидроцилиндра при проведении механических испытаний образцов и изделий при одновременном измерении значения приложенной силы. Измерение силы производится путем преобразования силы, прикладываемой к испытываемым изделиям и образцам, тензометрическим датчиком силы в пропорциональный электрический сигнал. Нагрузка формируется гидравлическим приводом при перемещении штока гидроцилиндра. Перемещение штока гидроцилиндра измеряется преобразователем линейных перемещений. Измеряемые параметры фиксируются и обрабатываются персональным компьютером (ПК) и выводятся на экран монитора. Перемещение подвижной траверсы измеряется оптической линейкой, принцип которой основан на считывании оптической головкой штрихованной стеклянной линейки, установленной в алюминиевый корпус. Значение измеренного перемещения подвижной траверсы выводится на устройство цифровой индикации.

Конструктивно машины состоят из силозадающего модуля, гидравлической станции с серво-управлением, приспособлений для испытаний, системы измерения и управления с ПК.

Силозадающий модуль представляет собой систему колон, захватов, гидроцилиндра и поршня, установленные в жесткую раму, неподвижной и подвижной траверсами и предназначен для деформирования и разрушения испытываемых образцов с использованием специальной оснастки.

Приспособления для испытаний представляют собой плиты сжатия, раздвижные опоры и нож, захваты, соответствующие образцам.

Система измерения и управления с ПК состоит из цифрового контроллера, оптического устройства цифровой индикации и персонального компьютера с установленным пользовательским программным обеспечением.

К данному типу средств измерений относятся машины торговой марки «ЭВОТЕХ».

Машины выпускаются в следующих моделях: ЭВО-100А; ЭВО-300А, ЭВО-600А, ЭВО-1000А, ЭВО-1000А-6, ЭВО-1000А-6В, ЭВО-2000А-6, ЭВО-2000А-6В, ЭВО-3000А-6, ЭВО-100А-В, ЭВО-300А-В, ЭВО-600А-В, ЭВО-1000А-В, ЭВО-100Р, ЭВО-300Р, ЭВО-600Р, ЭВО-1000Р, ЭВО-2000Р-6, ЭВО-3000Р-6, ЭВО-100Р-В, ЭВО-300Р-В, ЭВО-600Р-В, ЭВО-1000Р-В, ЭВО-ТОП-300А-6, ЭВО-ТОП-300А-6В, ЭВО-ТОП-600А-6,

ЭВО-ТОП-600А-6В, ЭВО-ТОП-1000А-6, ЭВО-ТОП-1000А-6В, ЭВО-ТОП-2000А-6, ЭВО-ТОП-2000А-6В, которые отличаются метрологическими и техническими характеристиками.

Структура условного обозначения машин имеет следующий вид: ЭВО-К-LM-CD, где ЭВО – обозначение типа машин;

К – буквенный индекс, обозначающий пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы (нагрузки) (без обозначения – ± 1 %, ТОП – $\pm 0,5$ %);

L – цифровой индекс, соответствующий верхнему пределу измерений силы (нагрузки),
кН;

М – буквенный индекс, обозначающий тип управления (А – автоматическое управление клапанами с помощью пульта и компьютера; Р - ручное управление клапанами);

С – цифровой индекс, обозначающий количество силовых колон (без обозначения – четырехколонное исполнение, 6 – шестиколонное исполнение);

D – буквенный индекс обозначающий увеличенную высоту машины (без обозначения – стандартная высота машины, В – увеличенная высота машины).

Машины могут быть укомплектованы термокриокамерами, высокотемпературными печами, вакуумными камерами, различными приспособлениями для испытаний образцов материалов и изделий.

Цветовое исполнение машин может меняться по требованию заказчика или по решению изготовителя.

Пломбирование машин от несанкционированного доступа не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер в цифровом формате наносится методом печати на маркировочную табличку, расположенную на тыльной стороне корпуса машины.

Фотографии общего вида машин представлены на рисунках 1 - 3. Общий вид маркировочной таблички с обозначением места нанесения заводского номера и знака утверждения типа представлен на рисунке 4.



Рисунок 1 – Общий вид машин моделей ЭВО-100А; ЭВО-300А, ЭВО-600А, ЭВО-1000А, ЭВО-100А-В, ЭВО-300А-В, ЭВО-600А-В, ЭВО-1000А-В, ЭВО-100Р, ЭВО-300Р, ЭВО-600Р, ЭВО-1000Р, ЭВО-100Р-В, ЭВО-300Р-В, ЭВО-600Р-В, ЭВО-1000Р-В



Рисунок 2 – Общий вид машин моделей ЭВО-ТОП-300А-6, ЭВО-ТОП-300А-6В, ЭВО-ТОП-600А-6, ЭВО-ТОП-600А-6В, ЭВО-ТОП-1000А-6, ЭВО-ТОП-1000А-6В, ЭВО-ТОП-2000А-6, ЭВО-ТОП-2000А-6В



Рисунок 3 – Общий вид машин моделей ЭВО-1000А-6, ЭВО-1000А-6В, ЭВО-2000А-6, ЭВО-2000А-6В, ЭВО-3000А-6, ЭВО-2000Р-6, ЭВО-3000Р-6



Рисунок 4 – Общий вид маркировочной таблички с обозначением места нанесения заводского номера и знака утверждения типа

Программное обеспечение

Программное обеспечение позволяет:

- визуализировать и определять текущие и максимальные значения нагрузки и деформации, перемещения активного захвата, поступающие с датчиков, в режиме реального времени на дисплее;
- строить графики испытаний в режиме реального времени;
- редактировать параметры графиков испытания;
- управлять процессом нагружения, скоростью перемещения штока гидроцилиндра во время испытания с ПК;
- математически обрабатывать данные;
- переводить данные в различные форматы;
- автоматически сохранять результаты группы образцов испытаний;
- печатать результаты испытаний;
- экспортировать результаты испытаний;
- автоматически рассчитывать механические характеристики образцов по выбранной методике;
- автоматически отключать работу при превышении максимально допустимой нагрузки.

Влияние программного обеспечения на метрологические характеристики машин учтено при нормировании метрологических характеристик.

Уровень защиты программного обеспечения «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Эво-СмартТест
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.2.4
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Модель	Диапазон измерений силы (нагрузки), кН	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы (нагрузки), %	Диапазон измерений перемещения штока гидроцилиндра, мм	Диапазон измерений перемещения подвижной траверсы, мм, не менее	Диапазон скорости перемещения штока гидроцилиндра, мм/мин
1	2	3	4	5	6
ЭВО-100А	от 2 до 100	±1,0	от 0 до 200	от 0 до 750	от 0,01 до 100
ЭВО-300А	от 6 до 300			от 0 до 800	
ЭВО-600А	от 12 до 600				
ЭВО-1000А	от 20 до 1000			от 0 до 1300	от 0,01 до 100
ЭВО-1000А-6	от 20 до 1000				
ЭВО-1000А-6В	от 20 до 1000				
ЭВО-2000А-6	от 40 до 2000		от 0 до 250	от 0 до 1100	от 0,01 до 50
ЭВО-2000А-6В	от 40 до 2000			от 0 до 1600	
ЭВО-3000А-6	от 60 до 3000			от 0 до 1100	
ЭВО-100А-В	от 2 до 100		от 0 до 200	от 0 до 1200	от 0,01 до 100
ЭВО-300А-В	от 6 до 300			от 0 до 1300	
ЭВО-600А-В	от 12 до 600				
ЭВО-1000А-В	от 20 до 1000		от 0 до 200	от 0 до 750	от 0,01 до 50
ЭВО-100Р	от 2 до 100			от 0 до 800	
ЭВО-300Р	от 6 до 300				
ЭВО-600Р	от 12 до 600		от 0 до 250	от 0 до 1100	от 0,01 до 50
ЭВО-1000Р	от 20 до 1000			от 0 до 1300	
ЭВО-2000Р-6	от 40 до 2000				
ЭВО-3000Р-6	от 60 до 3000		от 0 до 200	от 0 до 1200	от 0,01 до 100
ЭВО-100Р-В	от 2 до 100			от 0 до 1300	
ЭВО-300Р-В	от 6 до 300				
ЭВО-600Р-В	от 12 до 600				
ЭВО-1000Р-В	от 20 до 1000				
ЭВО-ТОП-300А-6	от 6 до 300	±0,5	от 0 до 250	от 0 до 750	от 0,01 до 100
ЭВО-ТОП-300А-6В	от 6 до 300			от 0 до 1200	
ЭВО-ТОП-600А-6	от 12 до 600			от 0 до 750	
ЭВО-ТОП-600А-6В	от 12 до 600			от 0 до 1200	
ЭВО-ТОП-1000А-6	от 20 до 1000			от 0 до 800	
ЭВО-ТОП-1000А-6В	от 20 до 1000			от 0 до 1300	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
ЭВО-ТОП-2000А-6	от 40 до 2000	±0,5	от 0 до 250	от 0 до 1100	от 0,01 до 50
ЭВО-ТОП-2000А-6В	от 40 до 2000			от 0 до 1600	

Таблица 3 – Общие метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений длины экстензометром, мм	от 0,1 до 10,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины экстензометром в диапазоне от 0,1 до 1,0 мм включ., мм	±0,005
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений длины экстензометром в диапазоне св. 1 до 10 мм включ., %	±0,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений перемещения подвижной траверсы в диапазоне от 0 до 10 мм включ., мм	±0,05
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений перемещения подвижной траверсы в диапазоне св. 10 мм до верхнего предела перемещения, %	±0,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений перемещения штока гидроцилиндра в диапазоне от 0 до 5 мм включ., мм - для моделей ЭВО-100А; ЭВО-300А, ЭВО-600А, ЭВО-1000А, ЭВО-1000А-6, ЭВО-1000А-6В, ЭВО-2000А-6, ЭВО-2000А-6В, ЭВО-3000А-6, ЭВО-100А-В, ЭВО-300А-В, ЭВО-600А-В, ЭВО-1000А-В, ЭВО-ТОП-300А-6, ЭВО-ТОП-300А-6В, ЭВО-ТОП-600А-6, ЭВО-ТОП-600А-6В, ЭВО-ТОП-1000А-6, ЭВО-ТОП-1000А-6В, ЭВО-ТОП-2000А-6, ЭВО-ТОП-2000А-6В - для моделей ЭВО-100Р, ЭВО-300Р, ЭВО-600Р, ЭВО-1000Р, ЭВО-2000Р-6, ЭВО-3000Р-6, ЭВО-100Р-В, ЭВО-300Р-В, ЭВО-600Р-В, ЭВО-1000Р-В	±0,015 ±0,050
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений перемещения штока гидроцилиндра в диапазоне св. 5 мм до верхнего предела перемещения, % - для моделей ЭВО-100А; ЭВО-300А, ЭВО-600А, ЭВО-1000А, ЭВО-1000А-6, ЭВО-1000А-6В, ЭВО-2000А-6, ЭВО-2000А-6В, ЭВО-3000А-6, ЭВО-100А-В, ЭВО-300А-В, ЭВО-600А-В, ЭВО-1000А-В, ЭВО-ТОП-300А-6, ЭВО-ТОП-300А-6В, ЭВО-ТОП-600А-6, ЭВО-ТОП-600А-6В, ЭВО-ТОП-1000А-6, ЭВО-ТОП-1000А-6В, ЭВО-ТОП-2000А-6, ЭВО-ТОП-2000А-6В - для моделей ЭВО-100Р, ЭВО-300Р, ЭВО-600Р, ЭВО-1000Р, ЭВО-2000Р-6, ЭВО-3000Р-6, ЭВО-100Р-В, ЭВО-300Р-В, ЭВО-600Р-В, ЭВО-1000Р-В	±0,3 ±1,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений скорости перемещения штока гидроцилиндра, %	±1,0

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Модель	Масса, кг, не более	Габаритные размеры силозадающего модуля, мм, не более			Габаритные размеры шкафа управления, мм, не более			Потребляе мая мощность, кВт, не более
		ширина	глубина	высота	ширина	глубина	высота	
ЭВО-100А	2000	800	650	1900	1200	650	900	2,5
ЭВО-300А	2000	800	650	1900	1200	650	900	2,5
ЭВО-600А	2400	850	650	2000	1200	650	900	3,0
ЭВО-1000А	2900	940	780	2250	1200	650	900	3,0
ЭВО-1000А-6	3500	1000	800	2300	1200	650	900	3,0
ЭВО-2000А-6	7500	1200	1150	3300	1400	750	900	3,0
ЭВО-3000А-6	13000	1600	1200	3900	1100	800	1900	5,0
ЭВО-100А-В	2200	800	650	2400	1200	650	900	2,5
ЭВО-300А-В	2200	800	650	2400	1200	650	900	2,5
ЭВО-600А-В	2600	850	650	2500	1200	650	900	3,0
ЭВО-1000А-В	3100	1050	800	2750	1200	650	900	3,0
ЭВО-1000А-6В	4600	1050	800	2750	1200	650	900	3,0
ЭВО-2000А-6В	9000	1300	800	2750	1200	650	900	4,5
ЭВО-100Р	2000	850	650	2000	1200	600	870	2,5
ЭВО-300Р	2200	850	650	2000	1200	600	870	2,5
ЭВО-600Р	2400	850	650	2200	1200	600	870	3,0
ЭВО-1000Р	2900	950	780	2350	1200	600	870	3,0
ЭВО-2000Р-6	7500	1350	1120	3300	1100	800	1900	3,0
ЭВО-3000Р-6	13000	1580	1160	3850	1100	800	1900	5,0
ЭВО-100Р-В	2300	850	650	2500	1200	600	870	2,5
ЭВО-300Р-В	2300	850	650	2500	1200	600	870	2,5
ЭВО-600Р-В	2600	850	650	2600	1200	600	870	3,0
ЭВО-1000Р-В	3200	950	780	2800	1200	600	870	3,0
ЭВО-ТОП- 300А-6	2600	850	650	2000	1200	650	900	2,5
ЭВО-ТОП- 300А-6В	3100	850	650	2500	1200	650	900	2,5
ЭВО-ТОП- 600А-6	2900	850	650	2000	1200	650	900	3,0
ЭВО-ТОП- 600А-6В	3400	850	650	2500	1200	650	900	3,0
ЭВО-ТОП- 1000А-6	4000	1150	900	2800	1100	800	1900	3,0
ЭВО-ТОП- 1000А-6В	4600	1150	900	3200	1100	800	1900	3,0
ЭВО-ТОП- 2000А-6	7200	1320	1150	3250	1100	800	1900	4,5
ЭВО-ТОП- 2000А-6В	9000	1320	1150	3750	1100	800	1900	4,5

Таблица 5 – Общие технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Базовая длина экстензометра, мм, не более	50
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	380±38 50±1
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более	от +15 до +35 80
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	30000
Средний срок службы, лет, не менее	15

Знак утверждения типа

наносится методом печати на маркировочную табличку, расположенную на тыльной стороне корпуса машины и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Машина испытательная универсальная гидравлическая* в составе: - силозадающий модуль; - гидравлическая станция с серво-управлением	ЭВО	1 шт.
Пульт ручного управления	-	1 шт.**
Приспособления для испытаний	-	1 комплект**
Анкерные болты: М16х300 мм	-	4 шт.
Защитное ограждение	-	1 шт.**
Электронный экстензомер	-	1 шт. ***
Комплект принадлежностей	-	1 комплект
Термокриокамера	-	1 шт. ***
Высокотемпературная печь	-	1 шт. ***
Вакуумная камера	-	1 шт. ***
Приспособления для испытаний образцов материалов и изделий	-	1 комплект****
Персональный компьютер с программным обеспечением	-	1 шт. **
Принтер	-	1 шт. **
Руководство по эксплуатации****	27.90.11-001-99933379-2024 РЭ, 27.90.11-001-99933380-2024 РЭ или 27.90.11-001-99933381-2024 РЭ	1 экз.
* Модель в соответствии с заказом. ** В зависимости от модели и требований заказчика. *** Опционально, в соответствии с требованиями заказчика. **** В зависимости от модели.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 6 «Проведение испытаний» руководства по эксплуатации 27.90.11-001-99933379-2024 РЭ, в разделе 6 «Проведение испытаний» руководства по эксплуатации 27.90.11-001-99933380-2024 РЭ и в разделе 6 «Проведение испытаний» руководства по эксплуатации 27.90.11-001-99933381-2024 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 октября 2019 г. № 2498 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы»;

ТУ 26.51.62-004-99933375-2024 «Машины испытательные универсальные гидравлические ЭВО. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Неразрушающий Контроль»
(ООО «НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ»)

ИНН 6672224468

Юридический адрес: 620091, Свердловская обл., г.о. город Екатеринбург, г. Екатеринбург, ул. Фронтовых бригад, стр. 29, оф. 2

Телефон: +7 (343) 227-33-37

E-mail: info@ncontrol.ru

Web-сайт: www.ncontrol.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Неразрушающий Контроль»
(ООО «НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ»)

ИНН 6672224468

Адрес: 620091, Свердловская обл., г.о. город Екатеринбург, г. Екатеринбург, ул. Фронтовых бригад, стр. 29, оф. 2

Телефон: +7 (343) 227-33-37

E-mail: info@ncontrol.ru

Web-сайт: www.ncontrol.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «А3 ИНЖИНИРИНГ» (ООО «А3-И»)

Адрес: 117105, г. Москва, Нагорный пр-д, д. 7, стр. 1

Телефон (факс): +7 (800) 500-59-46; +7 (495) 120-07-46

E-mail: info@a3-eng.com

Web-сайт: a3-eng.com

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312199.

