

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «24» ноября 2023 г. № 2455

Регистрационный № 90554-23

Лист № 1
Всего листов 19

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Машины для испытаний материалов на ползучесть, длительную прочность и релаксацию ТС ДП

Назначение средства измерения

Машины для испытаний материалов на ползучесть, длительную прочность и релаксацию ТС ДП (далее по тексту – машины) предназначены для воспроизведения нормированных значений силы (нагрузки) и температуры, измерений деформации и фиксации времени при проведении длительных статических испытаний образцов металлов, сплавов, композитов и других материалов.

Описание средства измерения

Принцип действия машин основан на приложении нормированной нагрузки на испытываемый образец при нормированном значении температуры рычажным, электромеханическим или непосредственным способом нагружения, при этом в случае проведения испытаний на ползучесть, производится измерение продольной деформации образца во времени, в случае проведения испытаний на длительную прочность фиксируется время, за которое образец доводится до разрушения, а в случае проведения испытаний на релаксацию производится поддержание постоянной деформации образца в режиме растяжения или сжатия в течение заданного промежутка времени.

Конструктивно машины выполнены в виде секций, каждая из которых состоит из модуля силозадающего, привода подвижной траверсы, системы управления, (опционально) измерителя (измерителей) перемещений (деформаций), (опционально) температурной камеры. Каждая секция работает в автономном режиме, заданным оператором. Секции могут быть объединены в одном корпусе.

Машины выпускаются в трёх исполнениях: ТС ДП-Z-P – с рычажным нагружением, ТС ДП-Z-M– с электромеханическим нагружением и ТС ДП-Z-H – с непосредственным нагружением.

Модуль силозадающий машин с рычажным нагружением состоит из силовой рамы, состоящей из основания на котором закреплены направляющие колонны с подвижной траверсой, электропривода подвижной траверсы, рычага, захватов для установки испытываемого образца. Приложение нагрузки производится посредством грузовой или пружинной системы. Направление расположения рычага на силовой раме относительно лицевой поверхности машины может быть влево, вправо, вперёд, назад. В исполнениях с грузовой системой приложение нагрузки производится при помощи грузов, вес которых прикладывается к длинному плечу рычага. Грузовая система может содержать датчик силы, установленный на подвижную траверсу машины или в цепи грузовой подвески. В исполнениях с пружинной системой приложение нагрузки производится посредством пружины, датчика силы и привода подвижной траверсы. Датчик силы, фиксирующий значение нагрузки в процессе испытания связан обратной связью с электроприводом, что обеспечивает создание и

поддержание необходимой нагрузки. Машины могут иметь канал непосредственного нагружения испытываемого образца посредством грузов.

Модуль силозадающий машин с электромеханическим нагружением состоит из силовой рамы, на основании которой закреплены направляющие колонны с подвижной траверсой, электропривода подвижной траверсы, датчика (датчиков) силы, захватов для установки испытываемого образца. Машины могут работать как в режиме растяжения, так и в режиме сжатия.

Модуль силозадающий машин с непосредственным нагружением состоит из силовой рамы, на основании которой закреплены направляющие колонны с подвижной траверсой, электропривода подвижной траверсы, захватов для установки испытываемого образца и грузов. Машины с непосредственным нагружением могут иметь несколько осей нагружения.

Модуль управления машин обеспечивает проведение испытаний образца материала в заданном режиме, обработку, хранение, отображение и передачу измерительной информации на внешние устройства. Модуль управления может иметь различные варианты исполнения, отличающиеся формой, габаритными размерами и цветом корпуса, может иметь различный набор элементов управления (кнопок, тумблеров, переключателей и др.). Модуль управления может быть выполнен в виде отдельного блока, установленного на машину с правой или левой стороны относительно лицевой поверхности, в виде отдельного блока на одну или несколько секций, а также может быть встроеным в основание машины.

Измерители перемещений (деформаций) предназначены для измерений деформации образца при испытаниях на ползучесть и релаксацию. По виду контакта с испытываемым образцом они могут быть контактными или бесконтактными, по принципу измерений могут быть индуктивными с аналоговым или цифровым выходом, тензорезисторными, инкрементальными, оптическими, лазерными, усредняющего типа. В зависимости от назначения измерители перемещений (деформаций) отличаются диапазоном измерений и исполнением по точности измерений деформации.

Температурная камера (устройство для обеспечения заданного температурного режима) предназначена для обеспечения равномерного нагрева или охлаждения образца по его рабочей части до заданной температуры при испытании на растяжение или сжатие и поддержания этой температуры на протяжении всего времени испытания.

Машины в зависимости от комплектации обеспечивают:

- испытания на ползучесть;
- испытания на длительную прочность;
- испытания на релаксацию (только модификации с электромеханическим нагружением);
- соосность приложения нагрузки к образцу;
- автоматическое поддержание заданной нагрузки;
- автоматическое поддержание заданной температуры;
- автоматическую регистрацию температуры на протяжении всего времени испытания;
- измерение деформации;
- фиксацию времени;
- аварийную сигнализацию о нарушении температурного режима;
- аварийную сигнализацию о разрушении образца.

Машины могут быть укомплектованы: программно-техническим комплексом (персональный компьютер, принтер, линия связи для подключения к модулю управления машин и программное обеспечение) который может собирать и обрабатывать результаты испытаний с каждой секции (оси нагружения) машин, блоком бесперебойного питания, различными приспособлениями для испытаний образцов материалов и изделий, а также другим оборудованием по требованию заказчика.

Машины выпускаются в семи модификациях, отличающихся способом нагружения (рычажное, электромеханическое или непосредственное), количеством секций, осей

нагружения, диапазонами воспроизведения нагрузки и пределами допускаемой относительной погрешности воспроизведения нагрузки, способом создания нагружающего усилия, наличием (опционально) измерителя (измерителей) перемещений (деформаций), наличием (опционально) температурной камеры, массой и габаритными размерами.

Цвет внешнего вида машин может определяться требованием заказчика.

Схема обозначения модификаций машин представлена на рисунке 1.

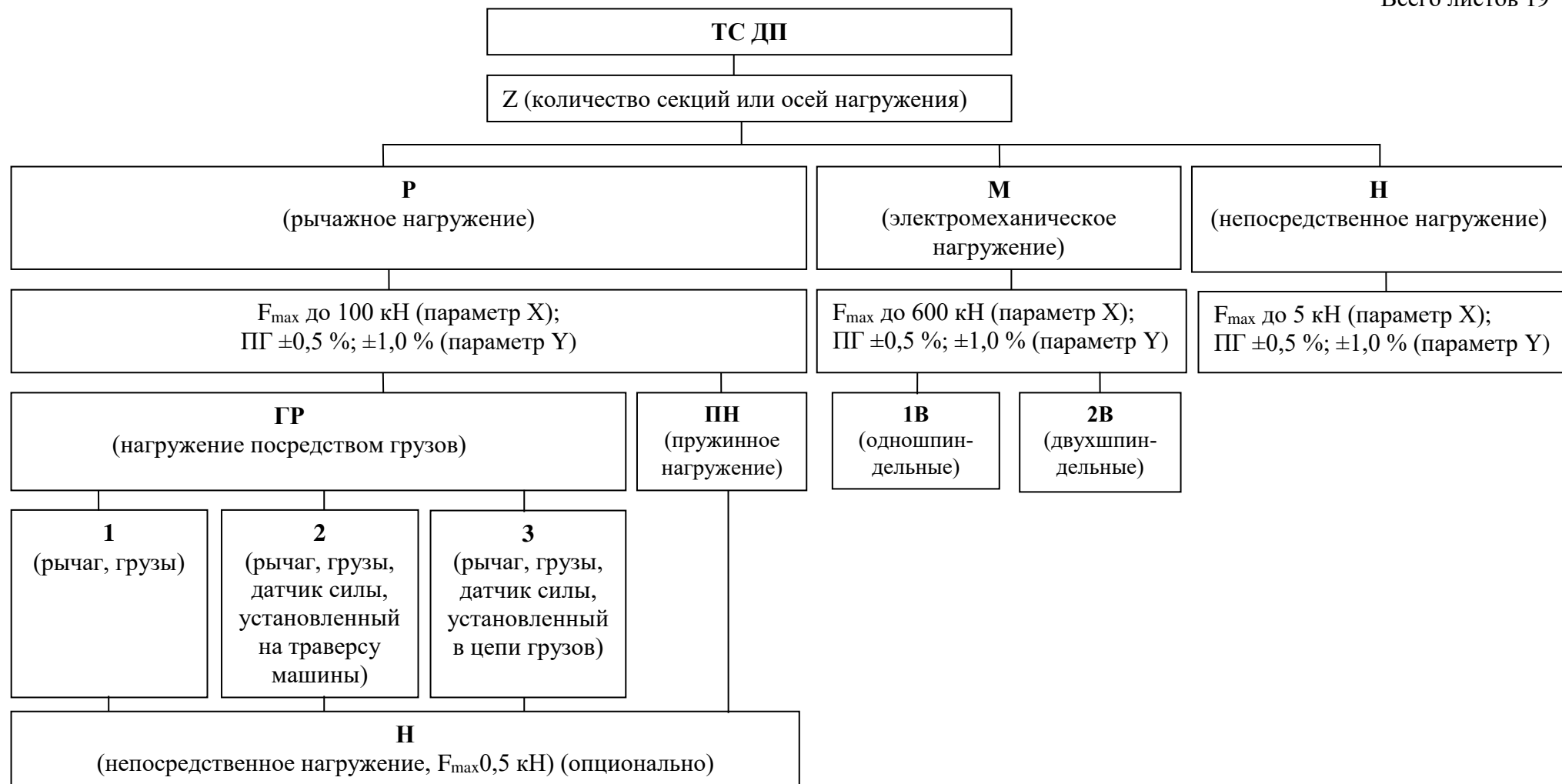


Рисунок 1 – Схема обозначения машин

Примечания:

1 F_{max} – максимальная воспроизводимая сила;

2. ПГ – пределы допускаемой погрешности воспроизведения силы, %

3. Если канала непосредственного нагружения в модификации нет, то обозначение не указывается.

Пример обозначения машин при заказе:

Машина для испытаний на ползучесть, длительную прочность и релаксацию ТС ДП, 3 испытательные секции, рычажное нагружение, максимальная воспроизводимая сила 50 кН, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения силы $\pm 0,5$ %, нагружение посредством рычага и грузов: ТС ДП-3-Р-50-0,5-ГР/1 УХЛ 4.2 ТУ 26.51.62-038-99369822-2022.

Машина для испытаний на ползучесть, длительную прочность и релаксацию ТС ДП, 2 испытательные секции, рычажное нагружение, максимальная воспроизводимая сила 30 кН, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения силы $\pm 1,0$ %, пружинное нагружение, имеется канал непосредственного нагружения: ТС ДП-2-Р-30-1,0-ПН-Н УХЛ 4.2 ТУ 26.51.62-038-99369822-2022.

Машина для испытаний на ползучесть, длительную прочность и релаксацию ТС ДП, 8 осей нагружения, непосредственное нагружение, максимальная воспроизводимая сила 0,65 кН, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения силы $\pm 1,0$ % ТС ДП-8-Н-0,65-1,0 УХЛ 4.2 ТУ 26.51.62-038-99369822-2022.

Внешний вид машин представлен на рисунках 2-22.



Рисунок 2 – Общий вид машин
ТС ДП-1-Р-Х-У-ГР/1



Рисунок 3 – Общий вид машин
ТС ДП-2-Р-Х-У-ГР/1



Рисунок 4 – Общий вид машин
ТС ДП-2-Р-Х-У-ГР/1-Н (вид спереди)

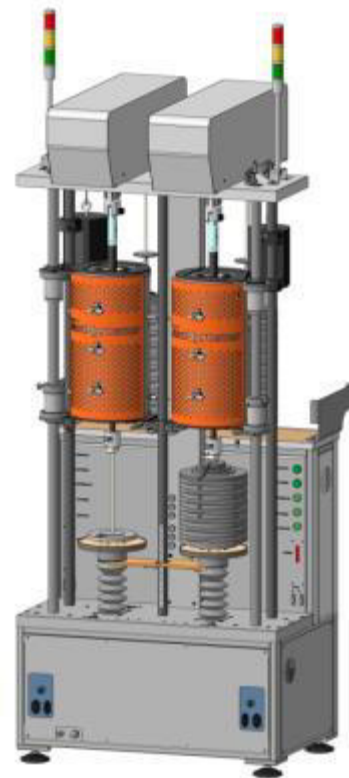


Рисунок 5 – Общий вид машин
ТС ДП-2-Р-Х-У-ГР/1-Н (вид сзади)

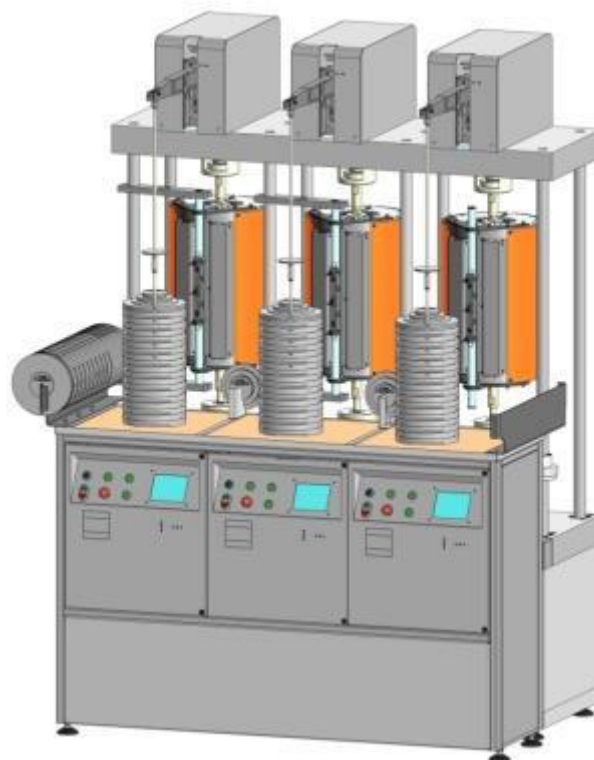


Рисунок 6 – Общий вид машин ТС ДП-3-Р-Х-У-ГР/1
(верхнее расположение рычажной системы)

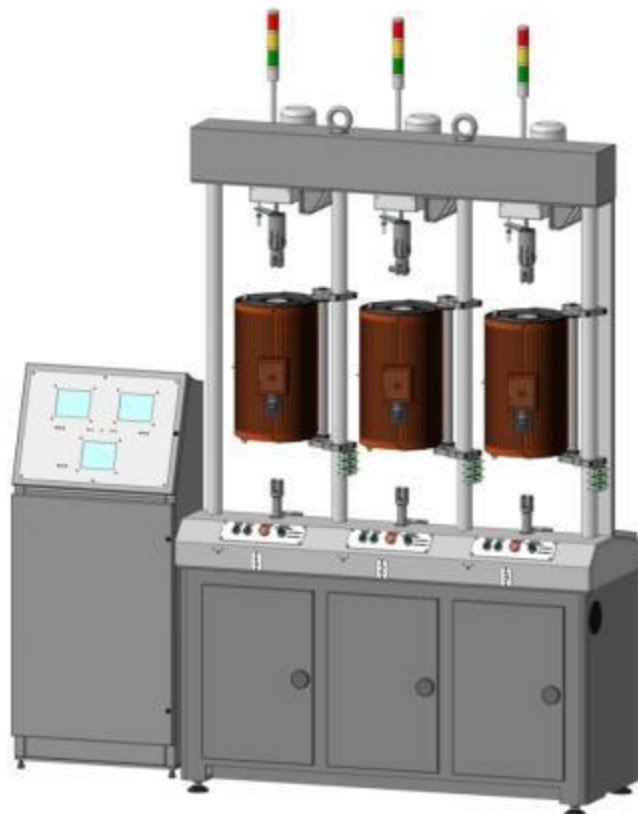


Рисунок 7 – Общий вид машин ТС ДП-3-Р-Х-У-ГР/1
(нижнее расположение рычажной системы)



Рисунок 8 – Общий вид машин
ТС ДП-1-Р-Х-У-ГР/2
(правое расположение рычага)



Рисунок 9 – Общий вид машин
ТС ДП-1-Р-Х-У-ГР/2
(левое расположение рычага)



Рисунок 10 – Общий вид машин
ТС ДП-1-Р-Х-У-ГР/3



Рисунок 11 – Общий вид машин
ТС ДП-1-Р-Х-У-ПН



Рисунок 12 – Общий вид машин
ТС ДП-1-М-Х-У-1В



Рисунок 13 – Общий вид машин
ТС ДП-1-М-Х-У-2В



Рисунок 14 – Общий вид машин
ТС ДП-2-М-Х-У-1В с навесными модулями
управления



Рисунок 15 – Общий вид машин
ТС ДП-2-М-Х-У-1В с внешним модулем
управления

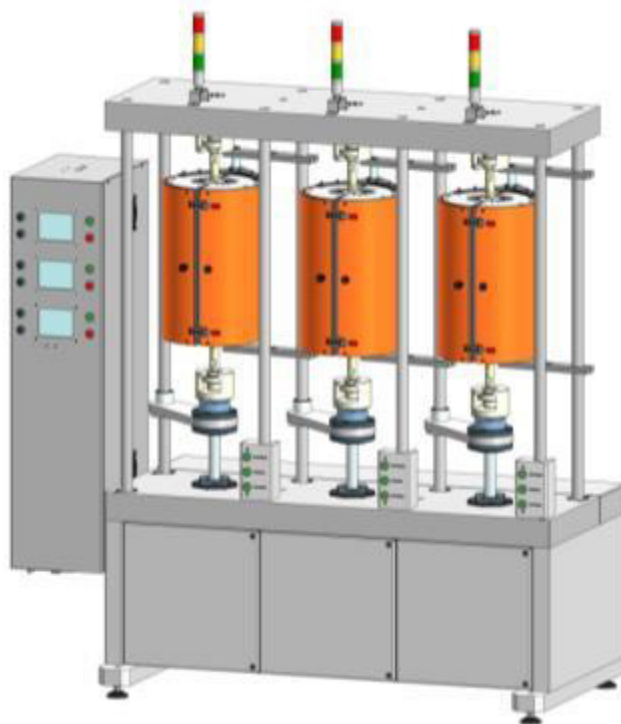


Рисунок 16 – Общий вид машин ТС ДП-3-М-Х-У-1В
с навесным модулем управления, исполненным в одном корпусе



Рисунок 17 – Общий вид машин ТС ДП-3-М-Х-У-1В с внешним модулем управления



Рисунок 18 – Общий вид машин ТС ДП-3-М-Х-У-1В с встроенным модулем управления

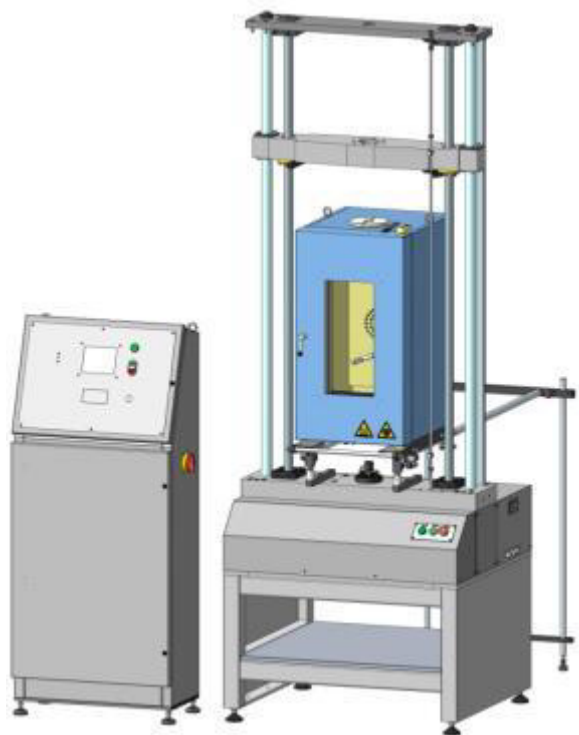


Рисунок 19 – Общий вид машин
ТС ДП-1-М-Х-У-2В (F_{\max} до 100 кН)



Рисунок 20 – Общий вид машин
ТС ДП-1-М-Х-У-2В (F_{\max} св. 100 кН)



Рисунок 21 – Общий вид машин ТС ДП-1-Н-Х-У



Рисунок 22 – Общий вид машин ТС ДП-8-Н-Х-У

Идентификация машины осуществляется методом визуального осмотра маркировочной таблички прикреплённой на корпусе машины, отображающую информацию о модификации машины и заводском номере, а также изучения нормативно-технической документации (руководство по эксплуатации, паспорт), которая входит в обязательный комплект поставки машины и содержит информацию о метрологических и технических характеристиках машины.

Пломбировка от несанкционированного доступа не предусмотрена. Заводской номер в числовом формате наносится на маркировочные таблички методом офсетной печати, прикрепляемые на боковую стенку основания машины и заднюю панель модуля управления, если модуль управления выполнен в виде отдельного блока. Место нанесения маркировочных табличек на примере машин модификации ТС ДП-1-М-Х-У-1В представлено на рисунке 23.

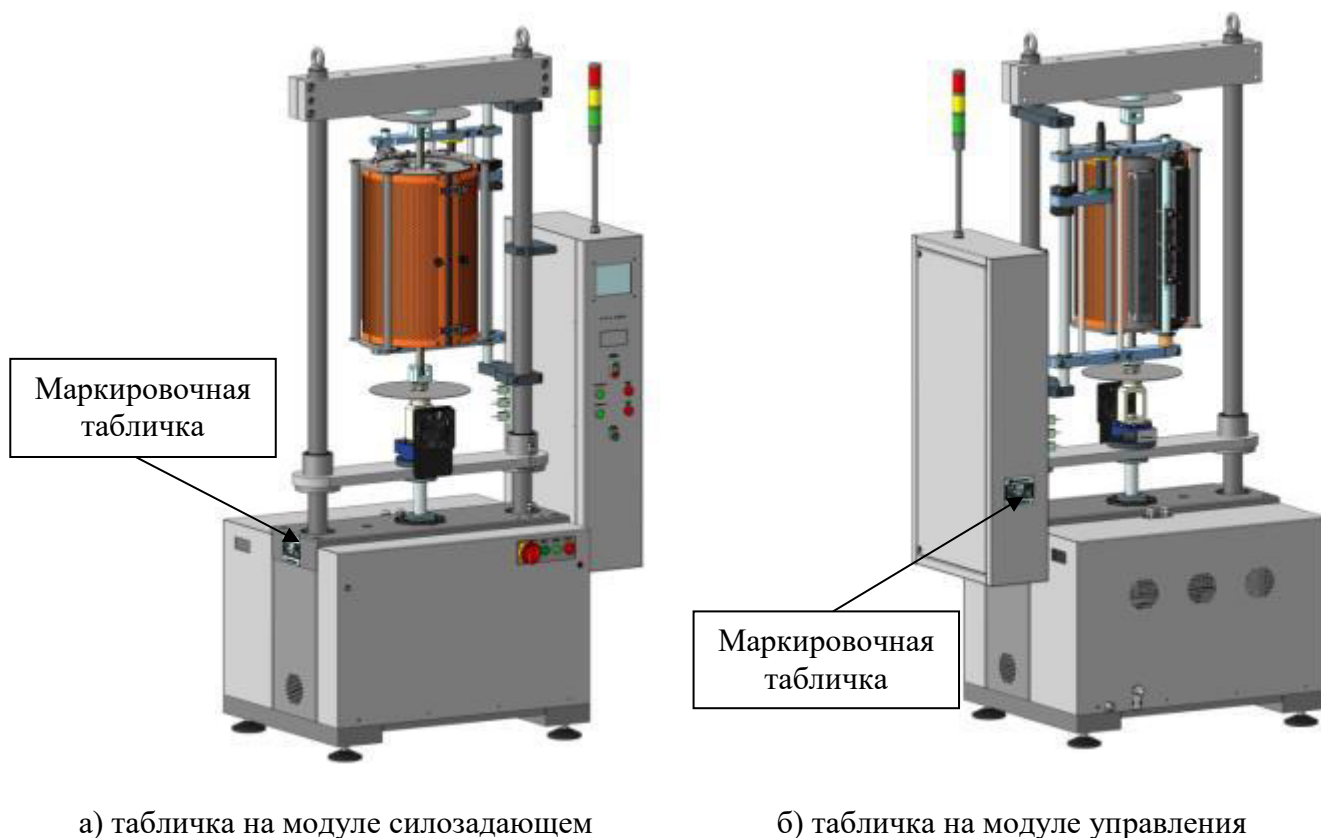


Рисунок 23 – Место нанесения маркировочной таблички на примере машин модификации ТС ДП-1-М-Х-У-1В

Обозначение мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера на маркировочной табличке представлены на рисунке 24.

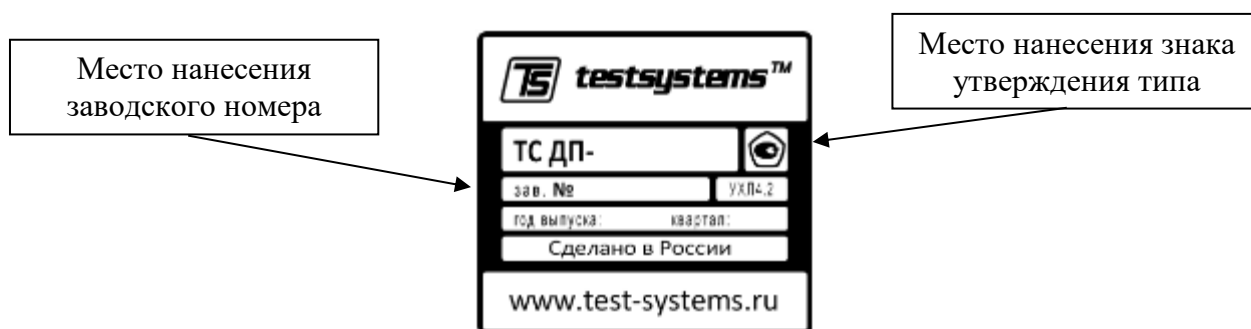


Рисунок 24– Обозначение места нанесения знака утверждения типа и заводского номера

Нанесение знака поверки на машины не предусмотрено.

Программное обеспечение

Машины функционируют под управлением встроенного программного обеспечения (далее – ПО), которое является его неотъемлемой частью. ПО осуществляет функции сбора, хранения, обработки и представления измерительной информации.

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	P_1.01Z
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.01Z.XX*
Цифровой идентификатор ПО	0x4215
Другие идентификационные данные	CRC16
*1.01Z. – метрологически значимая часть ПО, XX – метрологически не значимая часть ПО, которая является сервисной частью, её объём и конфигурация оговариваются при заказе.	

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модификаций						Канал непосредственного нагружения (параметр Н)
	ТС ДП-Z-P-X-Y-ГР/(1, 3)	ТС ДП-Z-P-X-Y-ГР/ 2	ТС ДП-Z-P-X-Y-ПН	ТС ДП-Z-M-X-Y-1В	ТС ДП-Z-M-X-Y-2В	ТС ДП-Z-H-X-Y	
1); 2) Диапазон воспроизведения силы, кН	от 0,5 до 10 от 0,5 до 20 от 0,5 до 30 от 0,5 до 50 от 1 до 100	от 0,001 до 1 от 0,025 до 2,5 от 0,05 до 5 от 0,1 до 10 от 0,2 до 20 от 0,3 до 30 от 0,5 до 50 от 1 до 100	от 0,3 до 30 от 0,5 до 50 от 1 до 100	от 0,01 до 1 от 0,02 до 2 от 0,05 до 5 от 0,1 до 10 от 0,2 до 20 от 0,3 до 30 от 0,5 до 50 от 1 до 100	от 1,5 до 150 от 2 до 200 от 2,5 до 250 от 3 до 300 от 4 до 400 от 5 до 500 от 6 до 600 от 10 до 1000 от 12 до 1200	от 0,01 до 1 от 0,02 до 2 от 0,05 до 5	от 0,05 до 0,5
2) Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения силы, %	±0,5; ±1,0						
3) Диапазон воспроизведения температуры, °С	от -70 до +1200						
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения температуры, °С	±1,8						
<p>1) По согласованию с заказчиком может быть изменен наименьший предел воспроизводимой силы, наибольший предел воспроизводимой силы у машин с рычажным и непосредственным нагружением может определяться набором грузов, входящим в комплект поставки машины.</p> <p>2) Конкретное значение характеристики указывается в индивидуальных паспортах на машины.</p> <p>3) Наибольший и наименьший предел диапазона воспроизводимой температуры зависят от установленной температурной камеры. Значение диапазона воспроизведения температуры указывается в индивидуальных паспортах на машины.</p>							

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	* Исполнение по точности измерений деформации	
	0,5	1,0
** Диапазон измерений перемещений (деформаций), мм	от 0 до 1000	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений перемещений (деформаций) в диапазоне от 0 до 0,3 мм включ., мкм	±1,5	±3,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений перемещений (деформаций) в диапазоне св. 0,3 до 1000 мм, %	±0,5	±1,0
* Исполнение по точности измерений деформации зависит от типа измерителя перемещений (деформаций), указывается в индивидуальных паспортах на машины.		
** Минимально и максимально возможные значения в зависимости от типа измерителя перемещений (деформаций). Значения диапазонов измерений перемещений (деформаций) указываются в индивидуальных паспортах на машины.		

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модификаций			
	ТС ДП-Z-P-X-Y-ГР/(1, 2, 3)-(Н); ТС ДП-Z-P-X-Y-ПН-(Н)	ТС ДП-Z-M-X-Y-1В	ТС ДП-Z-M-X-Y-2В	ТС ДП-Z-H-X-Y
Режим нагружения	растяжение	растяжение; сжатие		растяжение
Диапазон показаний времени испытаний, ч	от 0 до 99999			
* Габаритные размеры модуля силозадающего, мм, не более	1400×700×2500	1200×900×2600	1400×1200×2700	1800×900×2500
** Масса модуля силозадающего, кг, не более	1000	1000	3000	1000
Условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность, %, без конденсации	от +10 до +35 от 10 до 90			
Параметры электрического питания машин: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	от 360 до 440 от 49 до 51			

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение для модификаций			
	ТС ДП-Z-P-X-Y-ГР/(1, 2, 3)-(Н); ТС ДП-Z-P-X-Y-ПН-(Н)	ТС ДП-Z-M-X-Y-1В	ТС ДП-Z-M-X-Y-2В	ТС ДП-Z-H-X-Y
Полный средний срок службы, лет, не менее	10			
*Габаритные размеры указаны одной секции без учета модуля управления и средств защиты (световая пирамидка). **Масса указана одной секции без учёта массы грузов, входящих в комплект поставки и модуля управления.				

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом и на таблички, прикрепляемые на боковую стенку основания машины и заднюю панель модуля управления, если модуль управления выполнен в виде отдельного блока методом офсетной печати.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Машина для испытаний материалов на ползучесть, длительную прочность и релаксацию ТС ДП	модификация в соответствии с договором поставки	1 шт.
Программно-технический комплекс	-	* 1 шт.
Набор грузов	-	** КОМПЛ.
Захваты для испытаний образцов при повышенных температурах	-	** КОМПЛ.
Принадлежности	-	** ШТ.
Температурная камера	-	*** ШТ.
Измеритель перемещений (деформаций)	-	*** ШТ.
Руководство по эксплуатации	ТС ДП.000.000 РЭ	1 экз.
Паспорт	ТС ДП.000.000 ПС	1 экз.
Инструкция оператору	ТС ДП.000.000 ИО	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.
* Наличие в зависимости от договора поставки. ** Количество в зависимости от договора поставки и модификации машины. *** Наличие в зависимости от договора поставки.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Использование по назначению» Руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений силы, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 октября 2019 г. № 2498;

Государственная поверочная схема для средств измерений температуры, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 декабря 2022 г. № 3253;

Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2840;

ТУ 26.51.62-038-99369822-2022 «Машины для испытаний материалов на ползучесть, длительную прочность и релаксацию ТС ДП. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Тестсистемы» (ООО «Тестсистемы»)

ИНН 3702524018

Адрес: 153027, г. Иваново, ул. Павла Большевикова, д. 25, стр. 5

Телефон: +7 (4932) 590-884; +7 (4932) 590-885

Web-сайт: www.test-systems.ru

E-mail: info@test-systems.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Тестсистемы» (ООО «Тестсистемы»)

ИНН 3702524018

Адрес: 153027, г. Иваново, ул. Павла Большевикова, д. 25, стр. 5

Телефон: +7 (4932) 590-884; +7 (4932) 590-885

Web-сайт: www.test-systems.ru

E-mail: info@test-systems.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ТМС РУС» (ООО «ТМС РУС»)

Адреса:

127083, г. Москва, ул. Верхняя Масловка, д. 20, стр. 2;

140208, Московская обл., г. Воскресенск, ул. Быковского, д. 2

Телефон (факс): +7 (495) 221-18-04 (+ 7 (495) 229-02-35)

E-mail: info@tms-cs.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312318.

