

# ДИНАМОМЕТРЫ ЭЛЕКТРОННЫЕ АЦД

## РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

### СОДЕРЖАНИЕ

#### 1. Описание и работа

- 1.1. Назначение
- 1.2. Область применения
- 1.3. Основные метрологические и технические характеристик
- 1.4. Состав изделия
- 1.5. Устройство и работа
- 1.6. Маркировка и пломбирование
- 1.7. Поверка

#### 2. Использование динамометра по назначению

- 2.1. Указание мер безопасности
- 2.2. Использование и подготовка к работе

#### 3. Порядок работы

- 3.1. Установка нулевых показаний

#### 4. Описание интерфейса

#### 5. Свидетельство о приемке

#### 6. Заключение о поверке

#### 7. Электронное клеймо

#### 8. Техническое обслуживание

#### 9. Транспортирование и хранение

#### 10. Комплектность

#### 11. Утилизация

#### 12. Гарантии

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) определяет правила эксплуатации динамометров электронных АЦД и содержит описание принципа действия, технические характеристики, методы измерения статических и медленно изменяющихся сил растяжения и сжатия и другие сведения, необходимые для нормальной эксплуатации динамометров.

### 1. Описание и работа

**1.1. Назначение** Измерение статических и медленно изменяющихся сил растяжения и сжатия.

**1.2. Область применения** Динамометры применяются на предприятиях различных отраслей промышленности для измерений статических и медленно изменяющихся сил растяжения и сжатия, при калибровке и поверке в качестве рабочих эталонов 2-го разряда по ГОСТ 8.640-2014 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений силы», а также для выполнения работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

#### 1.3. Основные метрологические и технические характеристики

Пределы допускаемой относительной погрешности динамометра приведены в таблице 1.

Таблица 1

Обозначение динамометра	Пределы допускаемой относительной погрешности динамометра, %
АЦД/БМ-Х/ТИ-00	$\pm 0,06$
АЦД/БМ-Х/ТИ-0,5	$\pm 0,12$
АЦД/БМ-Х/ТИ-1	$\pm 0,24$
АЦД/БМ-Х/ТИ-2	$\pm 0,45$

Наибольшие пределы измерений  $X$  и предельные значения составляющих погрешности, связанных с воспроизводимостью показаний  $b$ , повторяемостью показаний  $b_{\text{П}}$ , градуировочной характеристикой  $f_c$ , дрейфом нуля  $f_0$ , гистерезисом  $\nu$  и ползучестью  $c$  приведены в таблице 2.

Максимальные габаритные размеры и масса упругого элемента с силовводящими элементами в зависимости от наибольшего предела измерений приведены в таблице 3.

#### 1.4. Состав изделия

Динамометр состоит из упругого элемента с наклеенными на нем тензорезисторами, силовводящих элементов, электронного блока и соединительного кабеля.

Тензорезисторы соединены между собой по мостовой схеме, включающей элементы термокомпенсации и нормирования. Приложенная к динамометру сила вызывает разбаланс тензорезисторного моста. Аналоговый электрический сигнал разбаланса моста поступает в электронный блок для аналого-цифрового преобразования, обработки и индикации результата измерений.

Силовводящие элементы обеспечивают условия силовведения и монтажа динамометра.

Электронный блок при помощи клавиш управления позволяет осуществить дополнительные функциональные возможности:

- установление нулевых показаний;

В динамометрах могут применяться электронные блоки шести типов.

Электронные блоки типов 1 – 3 выпускаются в пластиковом корпусе.

Электронные блоки типов 4 - 6 выпускаются в металлическом корпусе.

Электронные блоки типов 1, 2 и 4 могут выпускаться, как в проводном, так и в беспроводном (дистанционном) исполнении. Внешний вид электронных блоков представлен на рисунках 1 – 6.

#### 1.5. Устройство и работа

Принцип действия динамометров заключается в преобразовании деформации упругого элемента, вызванной действием приложенной силы, в электрический сигнал.

#### 1.6. Маркировка и пломбирование

Маркировка динамометра выполнена в виде:

а) несмываемой наклейки, закрепленной на задней панели электронного блока, на которой нанесено:

- наименование предприятия–изготовителя;
- обозначение динамометра;
- значение наибольшего предела измерения (НПИ);
- значение наименьшего предела измерения (НмПИ);
- дискретность отсчетного устройства (d);
- серийный номер динамометра;
- год выпуска динамометра;
- знак утверждения типа.

в) несмываемой наклейки, закрепленной на упругом элементе, на которой нанесено:

- обозначение динамометра;
- серийный номер динамометра;
- год выпуска динамометра.

Маркировка грузовых мест должна соответствовать ГОСТ 14192, комплекту конструкторской документации и содержать основные и дополнительные надписи и манипуляционные знаки: "Хрупкое, осторожно!", "Беречь от влаги", "Верх". На ярлыке, прикрепленном к транспортной таре, должны быть указаны:

- обозначение типа динамометра;
- номер динамометра по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- год выпуска динамометра.

Пломбирование производится после первичной поверки, а также после периодической поверки в случае нарушения при проведении ремонта ранее установленных пломб на электронном блоке.

#### 1.7. Поверка

Осуществляется по методике поверки, утверждённой ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

При проведении поверки необходимо сверить номер версии программного обеспечения, которое отображается на электронном блоке при включении динамометра. Номер версии программного обеспечения должен быть не ниже номера, указанного в таблице 5.

Основные средства поверки: машины силовоспроизводящие 1-го разряда по ГОСТ Р 8.640-2014.

**Интервал между поверками – 1 год.**

## 2. Использование динамометра по назначению

### 2.1. Указания мер безопасности.

Если динамометр транспортировался при температуре существенно отличающейся от окружающей температуры на месте эксплуатации, то перед вскрытием упаковочной тары динамометр надлежит выдержать не менее 6-ти часов.

**ВНИМАНИЕ! Все работы по подготовке динамометра к работе проводить при отключенном питании.**

Перед подготовкой динамометра следует внимательно ознакомиться с настоящим руководством по эксплуатации.

- Не допускайте воздействия на динамометр прямых солнечных лучей;
- Во избежание выхода из строя упругого элемента не допускается приложение к нему динамической нагрузки (удара);

- При эксплуатации не подвержайте силоприемный узел сильным вибрациям, одностороннему нагреву (охлаждению), электромагнитному излучению и действию воздушных потоков;
- Избегайте работы в условиях, выходящих за пределы температуры и влажности, указанные в настоящем руководстве;
- Не допускайте попадания воды внутрь электронного блока;
- Не используйте для очистки электронного блока абразивные материалы и растворители;
- К работе с динамометром допускаются лица, изучившие данное руководство.

Эксплуатация динамометра должна осуществляться по правилам соответствующим «Единым правилам эксплуатации электроустановок потребителями» и «Правилам устройства электроустановок».



Рисунок 1. – Внешний вид электронного блока тип 1



Рисунок 2. – Внешний вид электронного блока тип 2



Рисунок 3. – Внешний вид электронного блока тип 3



Рисунок 4. – Внешний вид электронного блока тип 4



Рисунок 5. – Внешний вид электронного блока тип 5



Рисунок 6. – Внешний вид электронного блока тип 6

Модификации динамометров отличаются видом измеряемой силы, наибольшими пределами измерений, классами точности, габаритными размерами упругих элементов и массой.

Динамометры имеют обозначение АЦД/БМ-Х/ТИ-К, где:

**Б** – обозначение типа электронного блока (1; 2 ;3; 4; 5; 6 )

**М** – вид измеряемой силы (Р – растяжение, С – сжатие, У - универсальный);

**Х** – наибольший предел измерений (НПИ), кН;

**Т** – обозначение варианта исполнения упругого элемента (1; 2; 3; 4; 5; 6; 7 приведены на рисунке 7.);

**К** – класс точности (00; 0,5; 1; 2).





Рисунок 7. – Варианты исполнения упругого элемента

## 2.2.Использование и подготовка к работе

- Установить упругий элемент с силовводящими элементами в рабочую область испытываемой установки или машины, совместив ось нагружения упругого элемента с осью нагружения установки (без перекосов и смещения). Опорная поверхность под упругий элемент сжатия должна быть ровной, с размерами, превышающими размер упругого элемента;
  - Проверить крепления силовводящих элементов на упругом элементе, исключив возможность его смещения во время нагружения;
  - Проложить кабель питания и связи упругого элемента к электронному блоку динамометра по возможности на максимальном расстоянии от подвижных и токоведущих частей испытываемой машины или установки;
  - Электронный блок установить на максимально возможном расстоянии от машины или установки, обогревательных, электрических приборов в зоне видимости оператора;
  - Включить прибор в сеть;
- ВНИМАНИЕ!** Рекомендуется подключать динамометр в сеть через сетевой фильтр или источник бесперебойного питания. Несоответствие параметров сети при работе с динамометром может привести к выходу из строя динамометра, потере данных и существенной ошибке в результатах измерений.
- Прогреть динамометр рабочим напряжением в течение 10-ти минут;
  - Обжечь упругий элемент максимальной нагрузкой 3 раза длительностью 3...5 минут;
  - Обнулить (если необходимо) показания динамометра. Динамометр готов к работе.

## 3. Порядок работы

### 3.1.Установка нулевых показаний

Если при отсутствии приложенной силы на дисплее не отображаются нулевые показания, то для установки нулевых показаний нажмите на клавишу «ZERO». Нажатие клавиш «ZERO» будет выполнено только при стабильных показаниях на дисплее.

Таблица 5

Идентификационные данные (признаки)	Значения					
	Тип 1	Тип 2	Тип 3	Тип 4	Тип 5	Тип 6
Идентификационное наименование программного обеспечения	AЦД1	AЦД2	AЦД3	AЦД4	AЦД5	AЦД6
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	U1.09U	B 0.5	P_2.1A	U1.09U	u C 19A	uEr 0.5

#### 4. Описание интерфейса

Для подключения к компьютеру электронный блок динамометра оснащен последовательным интерфейсом RS-232. Команды интерфейса связи RS232 не оказывают недопустимого влияния на метрологически значимую часть ПО и результаты измерений.

Длина линии связи не должна превышать 5 метров.

#### 5. Свидетельство о приемке

Динамометр электронный АЦД/\_\_\_\_\_-\_\_\_\_\_/\_\_\_И-\_\_\_, класс заводской номер \_\_\_\_\_, соответствует ТУ и признан годным для эксплуатации.

Дата изготовления «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Контролер ОТК \_\_\_\_\_

#### 6. Заключение о поверке

Динамометр электронный АЦД/\_\_\_\_\_-\_\_\_\_\_/\_\_\_И-\_\_\_, заводской номер \_\_\_\_\_ на основании результатов первичной поверки признан годным и допущен к применению.

Дата поверки «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Поверитель \_\_\_\_\_

#### 7. Электронное клеймо

При каждом новом включении динамометра в сеть после прохождения теста высвечивается калибровочное число. При первичной поверке значение этого числа заносится в таблицу 7. При изменении калибровочных параметров меняется калибровочное число, в этом случае необходимо произвести периодическую поверку динамометра, а новое калибровочное число занести в таблицу 7.

Таблица 7

Калибровочное число	Дата поверки

11

**ВНИМАНИЕ! При работе с универсальными динамометрами при переходе с одного вида нагрузки на другую (с растяжения на сжатие и наоборот) необходимо создать предварительное усилие, значение которого не меньше измеряемого.**

Возможные неисправности и методы их устранения приведены в таблице 6

Таблица 6

Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
Динамометр включен в сеть: не работает индикация.	Отсутствует напряжение в сети питания.	Проверить напряжение в розетке электрической сети 220 В.
Динамометр включен в сеть: индикатор не реагирует на изменение нагрузки.	Обрыв соединительного кабеля.	Проверить соединительный кабель.
Показания нестабильны	Помехи по сети электропитания, от работающего оборудования или вибрации.	Проверить кабель, проверить разъем. Устранить помехи. Устранить вибрации.

При появлении других признаков неисправности обращайтесь в центры технического обслуживания.

Таблица 2

Обозначение динамометра*	Наибольший предел измерений**, X, кН	Предельные значения, %					
		<i>b</i>	<i>b'</i>	<i>f<sub>c</sub></i>	<i>f<sub>0</sub></i>	<i>v</i>	<i>c</i>
АЦД/БМ-Х/ТИ-00	от 0,1 до 1000	0,05	0,025	± 0,025	± 0,012	0,07	0,025
АЦД/БМ-Х/ТИ-0,5	от 0,1 до 1000	0,10	0,05	± 0,05	± 0,025	0,15	0,05
АЦД/БМ-Х/ТИ-1	от 0,1 до 3000	0,20	0,10	± 0,10	± 0,050	0,30	0,10
АЦД/БМ-Х/ТИ-2	от 0,1 до 5000	0,40	0,20	± 0,20	± 0,10	0,50	0,20

Примечание:  
\* Технические и метрологические характеристики соответствуют требованиям ГОСТ Р 55223-2012  
\*\* Динамометры с НПИ свыше 2000 кН выпускаются только на сжатие

Таблица 3

Наибольший предел измерений динамометра, кН	Масса, кг, не более	Габаритные размеры, мм, не более		
		длина	ширина	высота
От 0,1 до 0,3 включ.	2	110	110	180
Св. 0,3 до 10 включ.	3	120	120	200
Св. 10 до 50 включ.	5	150	150	240
Св. 50 до 200 включ.	15	180	180	500
Св. 200 до 1000 включ.	60	320	320	700
Св. 1000 до 2000 включ.	120	360	360	980
Св. 2000 до 3000 включ.	180	400	400	980
Св. 3000 до 5000 включ.	240	460	460	980

Максимальные габаритные размеры и масса электронного блока, приведены в таблице 4.

Таблица 4

Тип электронного блока	Масса, кг, не более	Габаритные размеры, мм, не более		
		длина	ширина	высота
Тип 1	2	180	80	80
Тип 2	3	220	120	120
Тип 3	2	170	120	100
Тип 4	5	250	220	120
Тип 5	2	140	70	70
Тип 6	5	220	120	120

3

#### Питание динамометров осуществляется:

- от аккумуляторной батареи напряжением, В..... от 3,6 до 12
- от сети переменного тока:
- напряжение, В..... от 187 до 242
- частота, Гц..... от 49 до 51
- потребляемая мощность, Вт, не более..... 20

#### Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха, °С..... от + 15 до + 25
- относительная влажность, %..... от 45 до 80
- Средний срок службы, лет..... 10
- Вероятность безотказной работы за 1000 часов..... 0,9

## **8. Техническое обслуживание**

При проведении технического обслуживания в воздухе не должно содержаться вредных примесей, вызывающих коррозию.

Динамометры не должны подвергаться одностороннему нагреву или охлаждению.

Распакованные динамометры следует тщательно очистить от пыли мягкой тряпкой.

Работу с динамометрами проводить в соответствии с «Руководством по эксплуатации».

Категорически запрещается нагрузка динамометров, превышающая наибольший предел измерения.

Динамометр следует содержать в чистоте и периодически очищать от пыли.

Динамометры в эксплуатации должны подвергаться периодической поверке один раз в год.

К ремонтным работам допускаются только специалисты службы сервиса предприятия-изготовителя.

При включенном динамометре запрещается снимать кожух электронного блока, разбирать узел грузоприёмного устройства и устранять неисправности в работе динамометра.

## **9. Транспортирование и хранение**

Условия транспортирования динамометров крытыми транспортными средствами в части воздействия климатических факторов должны соответствовать группе 5 (ОЖ 4) условий хранения по ГОСТ 15150.

Условия хранения в части воздействия климатических факторов должны соответствовать группе условий хранения 2 (С) по ГОСТ 15150.

Динамометры должны транспортироваться всеми видами крытого транспорта по ГОСТ 12997 в соответствии с правилами перевозки грузов, действующих на данном виде транспорта.

При погрузке, транспортировании и выгрузке динамометров необходимо выполнять требования манипуляционных знаков и надписей, нанесенных на транспортной таре.

Хранение динамометров в одном помещении с кислотами, реактивами и другими веществами, которые могут оказать вредное влияние на них, не допускается.

Хранение динамометров должно производиться в закрытых сухих вентилируемых помещениях в нераспакованном виде.

Погрузочно-разгрузочные работы должны выполняться с соблюдением требований ГОСТ 12.3.009.

После транспортирования и хранения при отрицательных температурах перед распаковкой динамометры должны быть выдержаны при нормальной температуре не менее 6 часов.

## **10. Комплектность**

1. Динамометр электронный переносной АЦД – 1 шт.
2. Руководство по эксплуатации – 1 экз.
3. Методика поверки – 1 экз.

## **11. Утилизация**

**Динамометр не содержит драгоценные металлы.**

Порядок утилизации определяет организация, эксплуатирующая динамометр.

## **12. Гарантии**

Изготовитель гарантирует соответствие динамометра требованиям ТУ при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

Гарантийный срок эксплуатации 12 месяцев.

Гарантийный ремонт динамометра производит изготовитель.

Изготовитель гарантирует бесплатное устранение выявленных дефектов или замену вышедших из строя частей изделия в течение гарантийного срока только при строгом соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования, хранения динамометра и при наличии правильно заполненного гарантийного талона.