

СОГЛАСОВАНО
Генеральный директор
ООО «ТестИнТех»



А.Ю. Грабовский
«19» ноября 2020 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

КОПЁР ВЕРТИКАЛЬНЫЙ DPFest 600

**Методика поверки
МП ТИ_нТ 248-2019**

**г. Москва
2020**

Настоящая методика поверки распространяется на копёр вертикальный DPFest 600, (далее по тексту – копёр), изготовленный LABORTECH s.r.o., Чешская Республика и устанавливает методику его первичной и периодической поверки.

Копёр предназначен для проведения испытаний по разрушению образцов под воздействием вертикально падающего груза.

Первичную поверку копра проводят после выпуска из производства и после ремонта, периодическую поверку проводят в процессе эксплуатации.

Интервал между поверками – 1 год.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Наименование операций	№ пункта документа по поверке	Обязательность проведения операции при:	
			первичной поверке	периодической поверке
1	Внешний осмотр, проверка маркировки и комплектности	7.1	да	да
2	Идентификация программного обеспечения	7.2	да	да
3	Опробование	7.3	да	да
4	Определение допускаемой относительной погрешности измерений силы инструментированными бойками.	7.4	да	да
5	Определение допускаемой относительной погрешности отклонений измеренной энергии от заданной энергии (без ускорителя)	7.5	да	да
6	Определение допускаемой относительной погрешности отклонений измеренной энергии от заданной энергии (с ускорителя)	7.6	да	да

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны применяться образцовые средства измерений и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

№ пункта документа по поверке	Наименование образцовых средств измерений или вспомогательных средств поверки и их основные метрологические и технические характеристики
7.4	Рабочие эталоны 2-го разряда согласно ГПС для средств измерений силы (утверждённая приказом Росстандарта от 22 октября 2019 №2498), основная погрешность $\pm 0,24\%$

Продолжение таблицы 2

№ пункта документа по поверке	Наименование образцовых средств измерений или вспомогательных средств поверки и их основные метрологические и технические характеристики
7.5	Частотомер электронно-счётный ЧЗ-88 (рег. №35904-19); Штангенциркуль ABSOLUTE DIGIMATIC серий 500 (рег. №49805-12); Весы платформенные электронные ВПА-100-1 (рег. №21439-11); Весы лабораторные ВЛТЭ-2100/5100 (рег. №67763-17)
7.6	Частотомер электронно-счётный ЧЗ-88 (рег. №35904-19); Штангенциркуль ABSOLUTE DIGIMATIC серий 500 (рег. №49805-12); Весы платформенные электронные ВПА-100-1 (рег. №21439-11); Весы лабораторные ВЛТЭ-2100/5100 (рег. №67763-17)
<p>Примечание: Все средства измерений, применяемые при поверке, должны иметь действующие свидетельства о поверке.</p>	

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

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К проведению поверки допускаются лица, аттестованные в качестве поверителя и изучившие эксплуатационные документы, имеющие достаточные знания и опыт работы.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. Перед проведением поверки следует изучить техническое описание и инструкцию по эксплуатации на поверяемое средство измерения и приборы, применяемые при поверке.

4.2. К поверке допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе на электроустановках.

4.3. При выполнении операций поверки выполнять требования Руководства по эксплуатации к безопасности при проведении работ.

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- копёр должен быть установлен в соответствии с руководством по эксплуатации;
- температура окружающего воздуха должна быть от плюс 15 до плюс 35 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха должна быть от 20 % до 80 %.

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- выдержать копёр и средства поверки в условиях по п. 5 не менее 30 минут;
- включить средства поверки не менее чем на 10 минут.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр, проверка маркировки и комплектности.

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- наличие маркировки (наименование или товарный знак фирмы-изготовителя, модификация согласно описанию типа и заводской номер);
- наличие четких надписей и отметок на органах управления;
- отсутствие механических повреждений и дефектов, влияющих на работоспособность;
- наличие заземляющего устройства
- отсутствие повреждения изоляции токопроводящих кабелей;

- комплектность в соответствии с описанием типа;
- наличие защитных ограждений верхней и нижней зоны в виде открывающихся дверц.

Если перечисленные требования не выполняются, машину признают непригодной к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

7.2 Идентификация программного обеспечения.

Для идентификации ПО необходимо на управляющей панели копра выбрать вкладку «Справка» и выбрать пункт о программе. В появившемся окне будут отображены наименование ПО и номер его версии. Они должны совпадать с указанными в таблице 3.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	DropTest
Номер версии ПО	1.0.0.0 и выше
Цифровой идентификатор ПО	-

7.3 Опробование.

7.3.1 Проверить работу пневматических тормозов. Для этого необходимо задать значение энергии, равное 700 Дж. Вывести каретку в зону сброса и произвести сброс. Пневматические тормоза должны погасить энергию каретки до полной её остановки.

7.3.2 Проверить работу кнопки аварийного выключения копра.

Если перечисленные требования не выполняются, копёр признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

7.4 Определение допускаемой относительной погрешности измерений силы инструментированными бойками.

При первичной поверке определение допускаемой относительной погрешности измерений силы инструментированными бойками проводится для всех бойков, входящих в комплект поставки копра.

При периодической поверке данный пункт является не обязательным и определение допускаемой относительной погрешности измерений силы инструментированными бойками допускается не проводить или проводить для ограниченного количества бойков, указанных в заявлении владельца СИ.

Для определения допускаемой относительной погрешности измерений силы инструментированными бойками необходимо установить на рамку инструментированный боёк с обозначением R5/ISO 6603. Далее закрепить каретку с установленным на ней инструментированным бойком при помощи дополнительной оснастки для поверки инструментированных бойков, входящих в комплект поставки.

Установить динамометр на гидравлический домкрат (входит в комплект поставки) под инструментированный боёк, соблюдая соосность. Динамометр должен обеспечивать измерение силы в диапазоне от 1 кН до 10 кН. Допускается использования нескольких динамометров в заданном диапазоне.

Произвести двукратное обжатие системы. Обнулить значения на динамометре и на копре. После этого последовательно задавать силу максимально приближенную к точкам 1 кН, 2 кН, 3 кН, 4 кН, 6 кН, 8 кН и 10 кН. Полученные значения силы с динамометра и копра записать в протокол поверки. Процедуру повторить три раза.

Значение допускаемой относительной погрешности измерений силы инструментированными бойками вычислить по формуле 2.

$$P = \frac{P_k - P_o}{P_o} \cdot 100\% \quad (2)$$

где:

P – значение допускаемой относительной погрешности измерений силы инструментированными бойками, %;

P_k – среднеарифметическое значение силы из трёх измерений полученных с копра, кН;

P_d – среднеарифметическое значение силы из трёх измерений полученных с динамометра, кН.

Измерения повторить для остальных инструментированных бойков в следующих точках:

- для инструментированного бойка с обозначением FB/ASTM D5628 – 1 кН, 2 кН, 3 кН, 4 кН, 6 кН, 8 кН и 10 кН;

- для инструментированного бойка с обозначением R10/ISO 6603 – 2 кН, 4 кН, 6 кН, 8 кН, 12 кН, 16 кН и 20 кН;

- для инструментированного бойка с обозначением ISO 179/20kN – 2 кН, 4 кН, 6 кН, 8 кН, 12 кН, 16 кН и 20 кН.

Значение допускаемой относительной погрешности измерений силы инструментированными бойками не должно превышать $\pm 1\%$.

7.5 Определение допускаемой относительной погрешности отклонений измеренной энергии от заданной энергии (без ускорителя)

Определение допускаемой относительной погрешности отклонений измеренной энергии от заданной энергии (без ускорителя) проводить в четырёх точках:

- в точке 100 Дж без дополнительных грузов;

- в точках 300 Дж, 500 Дж и 700 Дж с дополнительными грузами.

Значение массы грузов приведены в таблице 4.

Таблица 4.

Значение расчётной энергии копра, Дж	100	300	500	700
Масса грузов, кг	без грузов	10	20	30

При установки дополнительных грузов на каретку перед испытанием в параметрах испытаний в программе управления копром необходимо выбирать значения равные общей массе установленных грузов. Таким образом программа управления копром сама рассчитает значение высоты подъёма каретки.

Для определения допускаемой относительной погрешности отклонений измеренной энергии от заданной энергии (без ускорителя) необходимо подключить частотомер к разъёму, находящемуся в блоке управления на задней стороне копра. Включить частотомер и установить на нём режим измерения «Измерение длительности импульса».

Штангенциркулем однократно измерить высоту флажка b , установленного на каретке.

Через программу управления копром выбрать метод испытания, соответствующий установленному бойку. В данном методе установить толщину образца равную нулю. Вывести каретку в нулевое положение. Через консоль ручного управления кареткой переместить каретку в направлении вверх до момента пересечения флажком светового пучка оптического датчика. Значение высоты подъёма каретки до момента пересечения флажком светового пучка оптического датчика h взять из программы управления.

Задать значение энергии равное 100 Дж. Нажать кнопку «СТАРТ ИСПЫТАНИЯ». Копёр должен выйти на позицию сброса каретки соответствующую заданной энергии 100 Дж и произвести сброс каретки. После полной остановки каретки снять значение времени прохождения флажка через оптический датчик с частотомера. Измерения повторить пять раз ($n=5$). Провести измерения для оставшихся значений энергии.

Значение измеренной энергии вычислить по формуле 3.

$$E_u = mgh + \frac{mV^2}{2} \quad (3)$$

где:

E_u – значение измеренной энергии, Дж;

m – значение суммарной массы, вычисленное по формуле 4;

g – ускорение свободного падения в месте установки копра, равное $9,8170 \text{ м/с}^2$;

h – значение высоты подъёма каретки до момента пересечения флажком светового пучка оптического датчика, м;

V – скорость каретки, вычисленная по формуле 5.

$$m = m_{cp} + m_k + m_b \quad (4)$$

где:

$m_{гр}$ – значение массы грузов, установленных на каретку, кг;

m_k – значение массы каретки, кг;

$m_б$ – значение массы бойка, установленного на каретку, кг.

Определение массы грузов, каретки и бойка проводится трёхкратным взвешиванием на весах. За действительное значение массы принять среднеарифметическое значение полученных результатов.

$$V = \frac{b}{t} \quad (5)$$

где:

b – высота флажка, м;

t – значение времени прохождения флажка через оптический датчик, измеренное частотомером, сек.

Значение относительной погрешности отклонений измеренной энергии от заданной энергии (без ускорителя) вычислить по формуле 6.

$$\delta = \frac{E_p - E_u}{E_u} \cdot 100\% \quad (6)$$

где:

δ – значение относительной погрешности отклонений измеренной энергии от заданной энергии (без ускорителя), %;

E_p – заданная энергия, Дж.

Допускаемую относительную погрешность отклонения измеренной энергии от заданной энергии (без ускорителя) δ_{max} выбрать исходя из формулы 7.

$$\delta_{max} = \max(\delta) \quad (7)$$

Значение допускаемой относительной погрешности отклонения измеренной энергии от заданной энергии (без ускорителя) не должно превышать $\pm 5\%$.

7.6 Определение допускаемой относительной погрешности отклонений измеренной энергии от заданной энергии (с ускорителем).

При периодической проверке данный пункт является не обязательным и определение допускаемой относительной погрешности отклонений измеренной энергии от заданной энергии (с ускорителем) проводится в соответствии с заявлением владельца СИ.

Определение допускаемой относительной погрешности отклонений измеренной энергии от заданной энергии (с ускорителем) проводить в четырёх точках:

- в точках 200 Дж и 1000 Дж без дополнительных грузов;
- в точках 1000 Дж и 2000 Дж с дополнительными грузами.

Значение массы грузов приведены в таблице 5.

Таблица 5.

Значение расчётной энергии копра, Дж	200	1000	1000	2000
Масса грузов, кг	без грузов	без грузов	1	1

При установке дополнительных грузов на каретку перед испытанием в параметрах испытаний в программе управления копром необходимо выбирать значения равные общей массе установленных грузов. Таким образом программа управления копром сама рассчитает величину сжатия пружин ускорителя.

Через программу управления копром выбрать метод испытания, соответствующий установленному бойку. В данном методе установить толщину образца равную нулю. Вывести каретку в нулевое положение. В настройке параметров испытаний установить галочку в квадрате, соответствующему надписи: «Использовать ускоритель». Задать значение энергии равное 200 Дж. Нажать кнопку «СТАРТ ИСПЫТАНИЯ». Копёр должен выйти на позицию сброса каретки соответствующую заданной энергии равной 200 Дж и произвести сброс каретки. После полной остановки каретки снять значение времени прохождения флажка через оптический датчик с

частотомера. Измерения повторить пять раз ($n=5$). Провести измерения для оставшихся значений энергии.

Допускаемую относительную погрешность отклонения измеренной энергии от заданной энергии (с ускорителем) Δ_{max} вычислить по формулам 3, 4, 5, 6, 7.

Значение допускаемой относительной погрешности отклонения измеренной энергии от заданной энергии копра (с ускорителем) не должно превышать $\pm 5\%$.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1. При положительных результатах поверки копёр признаётся годным и допускается к применению. На него оформляют свидетельство о поверке согласно Приказу Минпромторга России № 2510.

Если периодическая поверки выполнены с ограничениями, разрешёнными данной МП, то в свидетельстве приводятся параметры, по которым была проведена поверка.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

8.2. При отрицательных результатах поверки копёр признаётся негодным и к применению не допускается. На него оформляется извещение о непригодности согласно Приказу Минпромторга России № 2510.

Зам. генерального директора -
Руководитель группы механических измерений
ООО «ТестИнТех»



А.Ю. Зенин