

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

ООО «Автопрогресс – М»



А.С. Никитин

«19» июля 2018 г.

Машины универсальные испытательные Chatillon серии CS2 и Lloyd серий LD, LS

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП АПМ 67-18

г. Москва

2018 г.

Настоящая методика поверки распространяется на машины универсальные испытательные под товарным знаком Chatillon серии CS2 и товарным знаком Lloyd серий LD, LS, производства «AMETEK Sensors, Test & Calibration», США (далее – машины), и устанавливают методику их первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками – 1 год.

1 Операции поверки

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

Таблица 1

№ п/п	Наименование операции	№ пункта документа по поверке	Проведение операций при	
			первичной поверки	периодической поверке
1	Внешний осмотр	7.1	Да	Да
2	Опробование, идентификация программного обеспечения	7.2	Да	Да
3	Определение метрологических характеристик	7.3	-	-
3.1	Определение погрешности измерений силы	7.3.1	Да	Да
3.2	Определение относительной погрешности измерений перемещения подвижной traversы	7.3.2	Да*	Да*

* - на основании письменного заявления владельца СИ

2 Средства поверки

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

Таблица 2

№ пункта документа по поверке	Наименование эталонов, вспомогательных средств поверки и их основные метрологические и технические характеристики
7.3.1	Рабочий эталон 2-го разряда по ГОСТ 8.640-2014, ПГ $\pm 0,12\%$ Рабочие эталоны единицы массы 4 разряда по ГОСТ 8.021-2015 класса точности M1 по ГОСТ OIML R-111-1-2009
7.3.2	Штангенрейсмас серии 570 (рег. № 54803-13) Штангенциркуль ABSOLUTE DIGIMATIC серии 552 (рег. № 49805-12)

Примечание – Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с точностью, удовлетворяющей требованиям настоящей методики поверки.

Средства измерений, применяемые при поверке, должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке, либо аттестованы в качестве эталонов.

3 Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационные документы, имеющие достаточные навыки и опыт работы с машинами испытательными универсальными, аттестованные на право выполнения поверочных работ.

4 Требования безопасности

4.1 Перед проведением поверки следует изучить руководство по эксплуатации на поверяемую машину и приборы, применяемые при поверке.

4.2 При выполнении операций поверки следует выполнять требования руководства по эксплуатации к безопасности при проведении работ.

4.3 Перед проведением поверки поверяемое средство измерений и приборы, участвующие в поверке, должны быть подключены и заземлены в соответствии с требованиями руководств по эксплуатации на них.

4.4 При выполнении операций поверки необходимо следить, чтобы при перемещении траверсы не были повреждены элементы машины.

5 Условия поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия измерений:

- температура окружающей среды, °С (20±5)
- относительная влажность воздуха, %, не более 70

6 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- выдержать машину и средства поверки в условиях по п. 5 не менее 2 часов.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие поверяемой машины следующим требованиям:

- наличие маркировки (наименование или товарный знак изготовителя, тип и заводской номер);
- комплектность согласно требованиям технической документации на машину;
- отсутствие механических повреждений и коррозии на поверхностях, влияющие на работу машины.

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

7.2 Опробование, идентификация программного обеспечения

7.2.1 При опробовании должно быть установлено соответствие машины следующим требованиям:

- проверить обеспечение нагружающим устройством равномерного без рывков приложения силы;
- проверить автоматическое отключение механизмов перемещения подвижной траверсы в крайних положениях (программные и механические концевики);
- проверить работу кнопки аварийного выключения машины.

7.2.2 Проверка идентификационных данных программного обеспечения «Nexygen PLUS» (далее – ПО) производится следующим образом: для идентификации версии ПО необходимо запустить соответствующее ПО на ПК, далее во вкладке «Справка» («Help») выбрать подменю «O NEXYGEN Plus...» («About NEXYGEN Plus ...»)

На экране будет отображено наименование и версия ПО.

Данные, полученные по результатам идентификации ПО, должны соответствовать таблице

3.

Таблица 3

Идентификационное наименование ПО	NEXYGEN Plus
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	4.0.0.0

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

7.3 Определение метрологических характеристик

7.3.1 Определение погрешности измерений силы

7.3.1.1 Определение погрешности измерений силы производить в следующем порядке:

- установить эталонный динамометр (датчик силы) в захватах испытуемой машины согласно инструкции по эксплуатации на эталонный динамометр;

- нагрузить эталонный динамометр три раза в выбранном направлении (растяжение или сжатие) силой, равной меньшему из значений: верхнему пределу измерений динамометра или наибольшей предельной нагрузке датчика силы машины. При этом скорость нагружения необходимо устанавливать таким образом, чтобы достижение требуемой нагрузки осуществлялось за 40-60 секунд. При первом нагружении выдержать динамометр под нагрузкой не менее 10 минут; при втором и третьем нагружении – 1 – 1,5 минуты;

- разгрузить эталонный динамометр. После разгрузки отсчетные устройства эталонного динамометра и испытуемой машины обнулить;

- провести ряд нагружений в выбранном направлении (растяжение или сжатие), начиная с наименьшего и заканчивая наибольшим пределом измерений датчика силы, содержащий не менее пяти ступеней, равномерно распределенных по диапазону измерений силы. Для машин серии CS2 необходимо провести ряд нагружений, содержащий не менее трёх ступеней в диапазоне от 2 до 20 % включ. от наибольшего предела измерений датчика силы и не менее пяти ступеней в диапазоне св. 20 до 100 % включ. от наибольшего предела измерений датчика силы;

- на каждой ступени произвести отсчет по показаниям эталонного динамометра (F_d) при достижении требуемой силы по силоизмерительному устройству испытуемой машины (F_i). По возможности, произвести проверку по всем диапазонам измерений силоизмерительного устройства машины с помощью одного эталонного динамометра. Если это невозможно, следует использовать другие эталонные динамометры, диапазон измерений которых обеспечит проверку испытуемой машины по всем диапазонам измерений силоизмерительного устройства машины;

- операцию повторить три раза;

- если машины используется в обоих направлениях (растяжение и сжатие), следует провести вышеуказанные операции в обоих направлениях.

В случае, если нижнее значение измерений силы машины меньше, чем диапазон измерений эталонного динамометра, для измерений силы необходимо использовать соответствующий набор гирь.

Примечание: Ускорение свободного падения (g) определяется в зависимости от места установки машины.

7.3.1.2 Относительную погрешность измерений силы определить по формуле:

$$\delta_i = \frac{F_i - F_d}{F_d} \cdot 100\%, \quad (1)$$

где δ_i – относительная погрешность измерений силы на i -ой ступени, %;

F_i – значение силы по силоизмерительному устройству машины на i -ой ступени, кН;

F_d – значение силы по эталонному динамометру на i -ой ступени, кН.

7.3.1.3 Приведённую к наибольшему пределу измерений датчика силы погрешности измерений силы (только для машин серии CS2 в диапазоне от 2 до 20 % включ. от наибольшего предела измерений датчика силы) определить по формуле:

$$\delta'_i = \frac{F_i - F_d}{F_{max}} \cdot 100\%, \quad (2)$$

где δ'_i – приведённая к наибольшему пределу измерений датчика силы погрешность измерений силы на i -ой ступени, %;

F_i – значение силы по силоизмерительному устройству машины на i -ой ступени, кН;

F_d – значение силы по эталонному динамометру на i -ой ступени, кН;

F_{max} – наибольший предел измерений датчика силы машины, кН.

Примечание: Вышеописанные операции производить для всех датчиков силы, входящих в комплект поставки машины.

Полученные значения погрешностей измерений силы не должны превышать значения, приведенные в Приложении к настоящей программе испытаний.

7.3.2 Определение относительной погрешности измерений перемещения подвижной траверсы

7.3.2.1 Определение относительной погрешности измерений перемещения подвижной траверсы производить в следующем порядке:

- опустить подвижную траверсу в нижнее положение, чтобы значение перемещения было равно 0 мм;

- упереть измерительную ножку штангенрейсмаса в нижнюю плоскость подвижной траверсы или любую другую поверхность, положение которой при перемещении подвижной траверсы изменяется на величину её перемещения;

- принять это расстояние за исходное положение (начало диапазона перемещений). При этом обнулить показания штангенрейсмаса, если это возможно. Если это невозможно, то принять показание штангенрейсмаса за «ноль»;

- провести не менее трёх циклов перемещения подвижной траверсы из исходного положения до наибольшего предела измерений перемещения подвижной траверсы;

- в процессе перемещения траверсы провести ряд определений значений её перемещения, содержащий не менее пяти равномерно распределенных ступеней в диапазоне от 2 до 100 % от наибольшего предела измерений перемещения подвижной траверсы. Для этого на каждой ступени снять отсчет показаний по штангенрейсмасу ($L_{ш}$) при достижении установленного перемещения по каналу перемещений подвижной траверсы машины (L_i). Измерения производить между одними и теми же точками машины;

В случае, когда диапазон измерений штангенрейсмаса не обеспечивает возможность поверки машины по всему диапазону перемещений подвижной траверсы, сверх диапазона измерений штангенрейсмаса следует использовать штангенциркуль или иное эталонное средство измерений, диапазон измерений которого обеспечит поверку машины по всему диапазону перемещений подвижной траверсы.

В случае, если машина используется при испытаниях в двух направлениях (растяжение и сжатие), следует провести вышеуказанные операции в обоих направлениях движения траверсы.

7.3.2.2 Относительную погрешность измерений перемещения подвижной траверсы определить по формуле:

$$\delta_i = \frac{L_i - L_{ш}}{L_{ш}} \cdot 100\%, \quad (3)$$

где δ_i – относительная погрешность измерений перемещения подвижной траверсы на i -ой ступени, %.

Полученные значения относительной погрешности измерений перемещения подвижной траверсы не должна превышать ± 1 %.

8 Оформление результатов поверки

8.1 Результаты поверки оформляются протоколом в свободной форме, содержащим результаты поверки по каждому пункту раздела 7 настоящей методики поверки.

8.2 При положительных результатах поверки машина признается пригодной к применению и выдается свидетельство о поверке установленной формы.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки и (или) оттиска поверительного клейма.

8.3 При отрицательных результатах поверки, машины признается непригодной к применению и выдается извещение о непригодности установленной формы с указанием основных причин.

Руководитель отдела
ООО «Автопрогресс – М»

А.О. Бутаков

Приложение 1 (обязательное)

Таблица 1.1 – Метрологические характеристики машин Chatillon серии CS2

Наименование характеристики	Значение	
	CS2-225	CS2-1100
Модификация		
Диапазон измерений силы, кН:		
- с датчиком силы CLC 2,5N	от 0,05 до 2,50	от 0,05 до 2,50
- с датчиком силы CLC 10N	от 0,2 до 10,0	от 0,2 до 10,0
- с датчиком силы CLC 20N	от 0,4 до 20,0	от 0,4 до 20,0
- с датчиком силы CLC 50N	от 1 до 50	от 1 до 50
- с датчиком силы CLC 100N	от 2 до 100	от 2 до 100
- с датчиком силы CLC 250N	от 5 до 250	от 5 до 250
- с датчиком силы CLC 500N	от 10 до 500	от 10 до 500
- с датчиком силы CLC 1000N	от 20 до 1000	от 20 до 1000
- с датчиком силы CLC 2500N	-	от 50 до 2500
- с датчиком силы CLC 5000N	-	от 100 до 5000
Пределы допускаемой приведённой к наибольшему пределу измерений датчика силы погрешности измерений силы в диапазоне от 2 до 20 % включ. от наибольшего предела измерений датчика силы, %	±0,1	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы в диапазоне св. 20 до 100 % включ. от наибольшего предела измерений датчика силы, %	±0,5	
Наибольший предел измерений перемещения подвижной траверсы (без захватов), мм	500	800

Таблица 1.2 – Метрологические характеристики машин Lloyd серии LS

Наименование характеристики	Значение		
	LS1	LS2.5	LS5
Модификация			
Диапазон измерений силы, Н:			
- с датчиком силы LC 5N	от 0,1 до 5,0	от 0,1 до 5,0	от 0,1 до 5,0
- с датчиком силы LC 10N	от 0,2 до 10,0	от 0,2 до 10,0	от 0,2 до 10,0
- с датчиком силы LC 20N	от 0,4 до 20,0	от 0,4 до 20,0	от 0,4 до 20,0
- с датчиком силы LC 50N	от 1 до 50	от 1 до 50	от 1 до 50
- с датчиком силы LC 100N	от 2 до 100	от 2 до 100	от 2 до 100
- с датчиком силы LC 250N	от 5 до 250	от 5 до 250	от 5 до 250
- с датчиком силы LC 500N	от 10 до 500	от 10 до 500	от 10 до 500
- с датчиком силы LC 1KN	от 20 до 1000	от 20 до 1000	от 20 до 1000
- с датчиком силы LC 2.5KN	-	от 50 до 2500	от 50 до 2500
- с датчиком силы LC 5KN	-	-	от 100 до 5000
- с датчиком силы LDC 2.5KN	-	от 50 до 2500	от 50 до 2500
- с датчиком силы LDC 5KN	-	-	от 100 до 5000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы, %	±0,5		
Наибольший предел измерений перемещения подвижной траверсы (без захватов), мм	500/800*	800/1400*	
* - значение для удлиненного исполнения			

Таблица 1.3 – Метрологические характеристики машин Lloyd серии LD

Наименование характеристики	Значение				
	LD5K	LD10K	LD30K	LD50K	LD100K
Модификация					
Диапазон измерений силы, Н:					
- с датчиком силы LC 5N	от 0,1 до 5,0	от 0,1 до 5,0	от 0,1 до 5,0	от 0,1 до 5,0	от 0,1 до 5,0
- с датчиком силы LC 10N	от 0,2 до 10,0	от 0,2 до 10,0	от 0,2 до 10,0	от 0,2 до 10,0	от 0,2 до 10,0
- с датчиком силы LC 20N	от 0,4 до 20,0	от 0,4 до 20,0	от 0,4 до 20,0	от 0,4 до 20,0	от 0,4 до 20,0
- с датчиком силы LC 50N	от 1 до 50	от 1 до 50	от 1 до 50	от 1 до 50	от 1 до 50
- с датчиком силы LC 100N	от 2 до 100	от 2 до 100	от 2 до 100	от 2 до 100	от 2 до 100
- с датчиком силы LC 250N	от 5 до 250	от 5 до 250	от 5 до 250	от 5 до 250	от 5 до 250
- с датчиком силы LC 500N	от 10 до 500	от 10 до 500	от 10 до 500	от 10 до 500	от 10 до 500
- с датчиком силы LC 1KN	от 20 до 1000	от 20 до 1000	от 20 до 1000	от 20 до 1000	от 20 до 1000
- с датчиком силы LC 2.5KN	от 50 до 2500	от 50 до 2500	от 50 до 2500	от 50 до 2500	от 50 до 2500
- с датчиком силы LC 5KN	от 100 до 5000	от 100 до 5000	от 100 до 5000	от 100 до 5000	от 100 до 5000
- с датчиком силы LC 10KN	-	от 200 до 10000	от 200 до 10000	от 200 до 10000	от 200 до 10000
- с датчиком силы LC 20KN	-	-	от 400 до 20000	от 400 до 20000	от 400 до 20000
- с датчиком силы LC 30KN	-	-	от 600 до 30000	от 600 до 30000	от 600 до 30000
- с датчиком силы LC 50KN	-	-	-	от 1000 до 50000	от 1000 до 50000
- с датчиком силы LC 100KN	-	-	-	-	от 2000 до 100000
- с датчиком силы LDC 2.5KN	от 50 до 2500	от 50 до 2500	от 50 до 2500	от 50 до 2500	от 50 до 2500
- с датчиком силы LDC 5KN	от 100 до 5000	от 100 до 5000	от 100 до 5000	от 100 до 5000	от 100 до 5000
- с датчиком силы LDC 10KN	-	от 200 до 10000	от 200 до 10000	от 200 до 10000	от 200 до 10000
- с датчиком силы LDC 30KN	-	-	от 600 до 30000	от 600 до 30000	от 600 до 30000
- с датчиком силы LDC 50KN	-	-	-	от 1000 до 50000	от 1000 до 50000
- с датчиком силы LDC 100KN	-	-	-	-	от 2000 до 100000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы, %	±0,5				
Наибольший предел измерений перемещения подвижной траверсы (без захватов), мм	1070/1669*				
* - значение для удлиненного исполнения					