

СОГЛАСОВАНО
Главный метролог
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



В.А. Лапшинов

«16» января 2023 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Машины для измерения характеристик материалов С610

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-086-2022

г. Москва,
2023 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на машины для измерения характеристик материалов С610 (далее – машины), производства «LABTHINK INSTRUMENTS CO., LTD», Китай, применяемых в качестве рабочих средств измерений и устанавливает методы их первичной и периодической поверки.

1.2 Поверка машин в соответствии с настоящей методикой поверки обеспечивает передачу единицы силы методом прямых измерений от эталонов 2 разряда в соответствии с документом «Государственная поверочная схема для средств измерений силы», утвержденным приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2498 от 22 октября 2019 года, что обеспечивает прослеживаемость к гэт32-2011 «Государственный первичный эталон единицы силы».

1.3 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведённые в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	С610Н	С610М
Модификация	С610Н	С610М
Диапазон измерений силы (нагрузки), Н*	от 0,25 до 1000	от 0,025 до 1000
Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу погрешности измерений силы (нагрузки), в диапазоне от 0,5% до 2% от верхнего предела измерений датчика силы, %	±0,01	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы (нагрузки), в диапазоне свыше 2% от верхнего предела измерений датчика силы, %	±0,5	
Диапазон воспроизведения скорости перемещения подвижной траверсы без нагрузки, мм/мин	от 0,05 до 500	от 1,0 до 500
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения скорости перемещения подвижной траверсы без нагрузки, %	±0,5	
* - Минимально и максимально возможные значения в зависимости от типа установленных датчиков силы.		

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки средства измерений (далее – поверка) выполнить операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень операций поверки

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	7	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	Да	Да
Проверка программного обеспечения средства измерений	9	Да	Да
Определение метрологических характеристик средства измерений	10	Да	Да
Определение погрешности измерений силы	10.1	Да	Да
Определение относительной погрешности воспроизведения скорости перемещения подвижной траверсы без нагрузки	10.2	Да	Да
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	11	Да	Да

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Оформление результатов поверки	12	Да	Да

2.2 На основании письменного заявления владельца средства измерений, оформленного в произвольной форме, допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов: измерений силы по п. 10.1, воспроизведения скорости перемещения подвижной traversы без нагрузки по п. 10.2 по сокращённому количеству каналов и диапазонов измерений с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки в лаборатории соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от плюс 15 до плюс 25
- относительная влажность воздуха, % от 40 до 80

Примечание: условия измерений дополнительно должны учитывать требования эксплуатационных документов на средства поверки.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

К проведению поверки допускается персонал, изучивший эксплуатационную документацию на поверяемую машину и средства поверки, участвующие при проведении поверки. Для проведения поверки достаточно одного специалиста.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны применяться средства, соответствующие требованиям Таблице 3.

Таблица 3 – Средства поверки

Операция поверки	Средство поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки	Рекомендуемые типы средств поверки
1	2	3	4
Определение метрологических характеристик средства измерений	Рабочие эталоны силы 2 разряда по Приказу Росстандарта № 2498 от 22.10.2019, динамометры и измерительные преобразователи силы	Диапазон измерений от 10 до 1000 Н, с основной относительной погрешностью, не превышающей 1/3 от пределов допускаемой относительной погрешности машин	Динамометр электронный АЦД/1Р-0,1/1И-0,5, рег. № в ФИФ ОЕИ 67638-17 Динамометр электронный АЦД/1С-0,1/1И-0,5, рег. № в ФИФ ОЕИ 67638-17 Динамометр электронный ДМУ-1/1-0,5МГ4, рег. № в ФИФ ОЕИ 49913-12.
	Эталон 4 разряда по Приказу Росстандарта № 1622 от 04.07.2022 г.	Диапазон измерений от 1 до 1000 г, КТ М1	Набор гирь класса М1, рег. № в ФИФ ОЕИ 52768-13.
	Средства измерений длины	Диапазон измерений от 0 до 300 мм, пределы абсолютной погрешности измерений ПГ ± 0,03 мм	Штангенциркуль серий 500 мод. AOS ABSOLUTE Digimatic, рег. № в ФИФ ОЕИ 72366-18

Операция поверки	Средство поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки	Рекомендуемые типы средств поверки
1	2	3	4
		Диапазон измерений от 0 до 1 мм, пределы абсолютной погрешности измерений ПГ ± 2 мкм	Индикатор многооборотный с ценой деления 0,001 мм 1 МИГ, рег. № в ФИФ ОЕИ 1220-91.
	Средства измерений интервалов времени	Диапазон измерений от 0 до 3600 с, класс точности 2	Секундомер электронный Интеграл С-01, рег. № в ФИФ ОЕИ 44154-16.
	Вспомогательное оборудование	Стойка для измерительной головки СИ	Стойка для измерительной головки СИ
Определение условий проведения поверки	Средства измерений температуры	Диапазон измерений от 0 до 60 °С, предел допускаемой абсолютной погрешности измерений не более 0,4 °С	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7М-Д, рег. № в ФИФ ОЕИ 71394-18
	Средства измерений влажности	Диапазон измерений от 20 до 90 %, предел допускаемой абсолютной погрешности измерений не более 3 %	

Примечание - допускается применение средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единицы величин поверяемому средству измерений.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки соблюдать требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации на поверяемую машину, а также на используемые средства поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При внешнем осмотре проверить:

- соответствие внешнего вида машины описанию и изображению, приведенному в описании типа на соответствие внешнего вида требованиям эксплуатационной документации и НТД;
- соответствие комплектности требованиям эксплуатационной документации и НТД;
- наличие заводской маркировки, отображающей информацию о производителе, модификации, заводском номере и годе производства;
- надписи и обозначения на машине не повреждены и легко читаются;
- поверхности деталей машины чистые и не имеют существенных дефектов лакокрасочных покрытий, механических повреждений и следов коррозии;

– соединительные разъёмы и кабели не имеют повреждений и искажений формы;

7.2 Результат поверки по данному пункту настоящей методики поверки считают положительным, если выполнены все установленные требования. Если перечисленные требования не выполняются, машину признают непригодной к применению и дальнейшие операции поверки не производят.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Перед проведением поверки выполнить следующие подготовительные работы:

8.1 Контроль условий поверки.

8.2 Выдержать машину, эталоны, испытательное и вспомогательное оборудование не менее двух часов в условиях окружающей среды, согласно п.3 настоящего документа.

8.3 Подготовить к работе машину, эталоны, испытательное и вспомогательное оборудование согласно их эксплуатационной документации.

8.4 Проверить соблюдение мероприятий по технике безопасности в соответствии с п. 6.

8.5 Проверить обеспечение режимов работы и отображения результатов измерений.

8.6 Проверить обеспечение равномерного (без рывков) приложения силы подвижной траверсой.

8.7 Проверить работоспособность кнопки аварийного отключения и автоматического выключателя.

8.8 Проверить работоспособность пневматических захватов.

8.9 Результат поверки по данному пункту настоящей методики поверки считают положительным, если выполнены все установленные требования. Если перечисленные требования не выполняются, машину признают непригодной к применению и дальнейшие операции поверки не производят.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Для машины модификации С610Н - Включить ПК. Запустить программное обеспечение. В главном окне выбрать вкладку «Settings» - пункт «About». В появившемся окне будут отображены наименование ПО и номер его версии.

Для машины модификации С610М: Включить ПК. Запустить программное обеспечение. В главном окне выбрать кнопку «About». В появившемся окне будут отображены наименование ПО и номер его версии.

Номер версии должен быть не ниже указанного в таблице 4.

Идентифицированное наименование ПО должно соответствовать приведённому в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	С610Н	С610М
Модификация	С610Н	С610М
Идентификационное наименование ПО	Labthink	С610М Auto Tensile Tester
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.2.0.3	не ниже 7.1.0.2

Результат поверки по данному пункту настоящей методики поверки считают положительным, если выполнены все установленные требования. Если перечисленные требования не выполняются, машину признают непригодной к применению и дальнейшие операции поверки не производят.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

10.1 Определение погрешности измерений силы

10.1.1 Установить эталонный динамометр в захватах согласно руководству по эксплуатации на динамометр.

10.1.2 Нагрузить динамометр три раза в выбранном направлении (растяжения или сжатие) силой, равной значению верхнего предела измерений динамометра или наибольшей предельной нагрузке, создаваемой машиной, если последняя меньше верхнего предела измерений динамометра.

10.1.3 После разгрузки отсчетные устройства динамометра и машины обнулить. Провести ряд нагружений в выбранном направлении, начиная с наименьшего значения и заканчивая наибольшим значением, указанными в эксплуатационной документации, содержащий не менее трех ступеней, равномерно распределенных в диапазоне от 0,5% до 2% от верхнего предела измерений датчика силы, и не менее пяти ступеней, равномерно распределенных в диапазоне свыше 2% от верхнего предела измерений датчика силы.

10.1.4 На каждой ступени произвести отсчёт по силоизмерительному устройству машины (F_i) при достижении требуемой силы по показаниям эталонного динамометра (F_d).

10.1.5 При невозможности произвести поверку по всем диапазонам измерений силоизмерительного устройства машины с помощью одного эталонного динамометра, следует использовать другие эталонные динамометры, диапазон измерений силы которых обеспечит поверку машины по всем диапазонам измерений силоизмерительного устройства машины.

10.1.6 Операцию повторить три раза.

10.1.7 Если машина используется в обоих направлениях (растяжение и сжатие), следует провести операции по п.п. 10.1.1 – 10.1.6 в обоих направлениях.

10.1.8 Если в состав машины входят несколько датчиков силы, то операции по п.п. 10.1.1 – 10.1.7 проводят для каждого датчика.

10.1.9 В случае, если нижнее значение измерений силы машины меньше, чем диапазон динамометра, для измерений силы необходимо использовать набор гирь, а действительное значение силы рассчитать по формуле:

$$F_d = m \cdot g$$

где, m – масса эталонных гирь на i -ой ступени измерений, кг;

g – ускорение свободного падения. m/c^2 .

Примечание. Ускорение свободного падения определяется в зависимости от места установки машины.

10.1.10 Относительную погрешность измерений силы определить по формуле:

$$\delta_F = \frac{F_i - F_d}{F_d} \cdot 100$$

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

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

F_d – действительное значение силы (показания эталонного динамометра) на i -ой ступени, Н.

10.1.11 Приведенную погрешность измерений силы определить по формуле:

$$\Delta_F = \frac{F_i - F_d}{F_{max}} \cdot 100$$

где, Δ_F – приведенная погрешность измерений силы на i -ой ступени, %;

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

F_d – действительное значение силы (показания эталонного динамометра) на i -ой ступени, Н.

F_{max} – верхний предел измерений силы датчика силы, входящего в состав машины, Н.

10.1.12 Погрешность измерений силы не должна выходить за пределы значений, указанных в таблице 5.

Таблица 5

Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу погрешности измерений силы (нагрузки), в диапазоне от 0,5% до 2% от верхнего предела измерений датчика силы, %	±0,01
---	-------

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы (нагрузки), в диапазоне свыше 2% от верхнего предела измерений датчика силы, %	±0,5
---	------

10.1.13 Если требование п. 10.1.12 не выполняется, машину признают непригодной к применению и дальнейшие операции поверки не производят.

10.2 Определение относительной погрешности воспроизведения скорости перемещения подвижной траверсы без нагрузки

10.2.1. Относительную погрешность воспроизведения скорости перемещения подвижной траверсы определяют при минимальной и максимальной скоростях перемещения траверсы.

10.2.2. Установить эталонный индикатор в стойке и поместить измерительный наконечник индикатора на плоскую поверхность верхнего захвата или плоскую поверхность верхней траверсы, при этом индикатор должен находиться строго вертикально.

10.2.3. С помощью программного обеспечения установить минимальное значение скорости перемещения подвижной траверсы.

10.2.4. Выбрать такую величину перемещения подвижной траверсы, чтобы расчетное время перемещения траверсы было удобным для расчетов.

10.2.5. Обнулить значение перемещения траверсы и показания эталонного индикатора.

10.2.6. Перемещать подвижную траверсу в направлении, противоположном выбранному, в течение небольшого промежутка времени (не более 10 секунд).

10.2.7. Начать перемещать траверсу в выбранном направлении. Когда перемещение траверсы по эталонному индикатору достигнет нулевого значения, включить отсчет по секундомеру.

10.2.8. Выключить секундомер при достижении траверсой заданного значения перемещения по эталонному индикатору.

10.2.9. Измерение расстояния между нижней плоскостью верхнего захвата и верхней плоскостью нижнего захвата при перемещении траверсы с максимальной скоростью необходимо осуществлять при помощи штангенциркуля. При этом включение и выключение секундомера необходимо осуществлять при достижении нулевого и заданного значений перемещений траверсы на ЖК-экране или сенсорном планшете. Действительные значения перемещения траверсы определять по показаниям штангенциркуля.

10.2.10. В случае, если машина используется в двух направлениях (растяжение и сжатие), операции по п.п. 10.2.1 – 10.2.9 следует провести в обоих направлениях движения траверсы.

10.2.11. Относительную погрешность задания скорости перемещения подвижной траверсы определить по формуле:

$$\delta_{V_i} = \frac{V_{M_i} - \frac{L_{\text{э}}}{t}}{\frac{L_{\text{э}}}{t}} \cdot 100$$

где, δ_{V_i} – относительная погрешность воспроизведения скорости перемещения подвижной траверсы на i -ой ступени, %;

V_{M_i} – скорость перемещения подвижной траверсы на i -ой ступени, заданная машине, мм/мин;

$L_{\text{э}}$ – значение перемещения подвижной траверсы, измеренное эталонным средством измерений на i -ой ступени, мм;

t – значение времени на i -ой ступени, измеренное секундомером, мин.

10.2.12. Относительная погрешность воспроизведения скорости перемещения подвижной траверсы без нагрузки не должна выходить за пределы $\pm 0,5$ %.

10.2.13. Если требование п. 10.2.12 не выполняется, машину признают непригодной к применению и дальнейшие операции поверки не производят.

11. ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1. Машина признаётся соответствующей установленным метрологическим требованиям и пригодной к дальнейшему применению, если полученные значения не превышают значений, указанных в разделе 10 настоящей методики.

11.2. В случае несоответствия полученных значений, значениям, указанным в разделе 10 настоящей методики, машину признают непригодной к применению.

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1. Результаты поверки заносятся в протокол поверки. Форма протокола произвольная.

12.2. При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке установленной формы в соответствии с Порядком проведения поверки средств измерений, требованиями к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке, утверждённому приказом Минпромторга России от 31 июля 2020 года № 2510.

В свидетельстве о поверке в обязательном порядке указываются:

- наименования и типы датчиков силы, входящих в состав машины, их заводские (серийные) номера, диапазоны измерений и направления приложения нагрузки (растяжение/сжатие, если канал измерений силы поверяется в обоих направлениях, то направления не указывать);
- диапазон воспроизведения скорости перемещения подвижной траверсы без нагрузки с указанием соответствующего направления движения (растяжение/сжатие, если канал перемещения поверяется в обоих направлениях, то направления не указывать).

12.3. При отрицательных результатах поверки машина признается непригодной к применению. Отрицательные результаты поверки оформляются выдачей извещения о непригодности установленной формы в соответствии с Порядком проведения поверки средств измерений, требованиями к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке, утверждённому приказом Минпромторга России от 31 июля 2020 года № 2510.

Ведущий инженер по метрологии ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

Е.В. Исаев

Стажер, инженер по метрологии ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

П.А. Беляева