

СОГЛАСОВАНО  
Генеральный директор  
ООО «ТестИнТех»



А.Ю. Грабовский

«28» декабря 2023 г.

СОГЛАСОВАНО  
(в части определения допускаемой  
относительной погрешности задания скорости  
перемещения подвижной траверсы)



Генеральный директор  
ООО «ТМС РУС»

Рубанов С.П.

«28» декабря 2023 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

МАШИНА УНИВЕРСАЛЬНАЯ ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ

ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКАЯ АИ-7000-МУ

Методика поверки  
МП ТИИТ 266-2023

г. Москва  
2023 г.

## 1 Общие положения

Настоящая методика распространяется на машину универсальную испытательную электромеханическую AI-7000-MU (далее по тексту – машина), изготавливаемая «GOTECH TESTING MACHINES (DONG GUAN) CO., LTD», Китай и устанавливает методику и средства их первичной и периодической поверок.

1.1 Поверка машины 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 от 22 октября 2019 г. №2498 (далее ГПС №2498), что обеспечивает прослеживаемость к гэт32-2011;

- Передачу единицы длины - метра методом прямых измерений от эталонов 2 разряда в соответствии с документом «Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-9}$  до 100 и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм», утвержденным приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. №2840 (далее ГПС №2840), что обеспечивает прослеживаемость к гэт2-2021.

Средства измерений, используемые при поверке машины, должны быть утвержденного типа и иметь действующую поверку. Используемые эталоны единиц величин должны иметь свидетельство об аттестации эталона единицы величины, действующее на момент поверки. Эталоны единиц величин, используемые при поверке, должны быть утверждены в соответствии с Положением об эталонах единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 23 сентября 2010 г. №734.

## 2 Перечень операций поверки

2.1. При проведении первичной и периодической поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операций	Обязательность выполнения операций поверки при:		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	Да	Да	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.1
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8.2
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик			10
Определение относительной погрешности измерений силы (нагрузки)	Да	Да	10.1
Определение погрешности измерений перемещения траверсы без нагрузки	Да	Да	10.2



Наименование операций	Обязательность выполнения операций поверки при:		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Определение погрешности измерений продольного удлинения	Да	Да	10.3
Определение допускаемой относительной погрешности задания скорости перемещения подвижной траверсы	Да	Да	10.4
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям			11
Оформление результатов поверки			12

### 3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия измерений:

- температура окружающего воздуха, °С 20±5
- относительная влажность окружающего воздуха, %, не более 80

### 4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1. К проведению поверки допускаются лица, ознакомленные с эксплуатационной документацией на машину и руководствами по эксплуатации на средства их поверки.

Поверку машины должен выполнять поверитель, освоивший работу с поверяемыми машинами и применяемыми средствами поверки, прошедший инструктаж по технике безопасности при работе с электроустановками.

### 5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средство измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 0 °С до +50 °С с абсолютной погрешностью ±0,5 °С Средство измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 15 % до 85 % с абсолютной погрешностью ±3 %	Прибор комбинированный Testo 608-H1, рег. № 53505-13

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 10.1. Определение относительной погрешности измерений силы (нагрузки)	Рабочие эталоны единицы силы 2 разряда соответствующие требованиям ГПС №2498	Динамометр электронный ДМ-МГ4, рег. № 49913-12, Динамометры электронные АЦД, рег. № 67638-17
	Рабочие эталоны единицы массы 4 разряда соответствующие требованиям ГПС для средств измерений массы, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 04 июля 2022 года № 1622	Гири ГО-III-1 диапазон от 1 до 500 мг, рег № 6888717, Гиря класса и точности М1, рег № 58048-14,
п.10.2. Определение погрешности измерений перемещения траверсы без нагрузки; п.10.3. Определение погрешности измерений продольного удлинения	Рабочие эталоны единицы длины 2 разряда соответствующие требованиям ГПС №2840	Система лазерная измерительная XL-80, диапазон измерений от 0 до 80 м, рег № 35362-13
п. 10.4. Определение допускаемой относительной погрешности задания скорости перемещения подвижной траверсы	Средства измерений времени и частоты в диапазоне измерений от 0 до 10ч с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности измерений $\pm(9,6 \cdot 10^{-6} \cdot T_x + 0,01)$ , с*	Секундомер электронный Интеграл мод. Интеграл С-01, диапазон измерений от 0 до 10 ч, рег. № 44154-16
Примечание: * $T_x$ - значение измеренного интервала времени, с		

Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие требованиям, указанным в таблице 2.

## 6. Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1. Перед проведением поверки следует изучить руководство по эксплуатации на машину и руководства по эксплуатации на средства поверки.

6.2. При выполнении операций поверки выполнять требования руководств по эксплуатации средств измерений к безопасности при проведении работ.

6.3. А также должны соблюдаться:

- требования безопасности при проведении электрических испытаний и измерений согласно ГОСТ 12.3.019-80 «ССБТ. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности»;

- «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок».



## 7. Внешний осмотр

7.1 Контроль условий поверки проводится до начала выполнения операций по поверке машины.

7.2. При внешнем осмотре должно быть установлено:

- наличие маркировки (наименование или товарный знак фирмы-изготовителя, модификация и заводской номер);
- наличие четких надписей и отметок на органах управления;
- отсутствие механических повреждений и других дефектов, влияющих на эксплуатационные качества;
- отсутствие повреждения изоляции токопроводящих кабелей;
- комплектность, согласно комплекту поставки.

Машина считается поверенной в части внешнего осмотра, если обеспечивается выполнение перечисленных требований. Если перечисленные требования не выполняются, машину признают непригодной к применению и дальнейшие операции поверки не производят.

## 8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1. Перед проведением поверки машины средства поверки и эталоны в условиях поверки не менее 2 часов и выполнить контроль условий поверки.

Перед поверкой поверяемая машина, средства поверки, датчики продольного удлинения должны находиться во включенном состоянии не менее 10 минут.

Контроль осуществлять измерением влияющих факторов, указанных в п.3, с помощью прибора контроля условий поверки (или иных средств измерений указанных параметров). Измерения влияющих факторов проводить в комнате, где проводятся операции поверки.

Результаты измерений температуры и относительной влажности в помещении должны находиться в пределах, указанных в п.3. В противном случае поверку не проводят до приведения условий поверки в соответствии с п.3.

8.2. При опробовании:

При опробовании машины необходимо выполнить операции в соответствии с Руководства по эксплуатации.

При опробовании машин проверить:

- обеспечение нагружающим устройством равномерного без рывков приложения силы;
- обеспечение режимов работы и отображения результатов измерений;
- автоматический останов подвижной траверсы при достижении максимальных значений нагрузки, превышающих значения наибольшего предела измерений датчика силы на 1-5 %;
- работу кнопки аварийного выключения машины.

Результаты опробования считают положительными, если выполняются требования п.8.2.

Если вышеперечисленные требования не выполняются, дальнейшие операции поверки не производить, машину признать непригодной к применению и оформляются результаты поверки в соответствии с п. 12.3.

## 9. Проверка программного обеспечения средства измерений

Для идентификации ПО необходимо запустить на ПК программный комплекс U62[Leader II]. В открывшейся программе в верхнем контекстном меню нажать вкладку «Помощь», далее нажать на вкладку «О...». В открывшемся окне будет отображаться название и версия программного комплекса. Они должны совпадать с указанными в таблице 3.



Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	U62[Leader II]
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	отсутствует

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 относительной погрешности измерений силы (нагрузки)

Определение допускаемой относительной погрешности измерений силы (нагрузки) машины провести с применением динамометров 2-го разряда методом прямого нагружения.

10.1.1. Определение допускаемой относительной погрешности измерений силы (нагрузки) на сжатие.

Необходимо установить динамометр на сжатие в рабочее пространство машины согласно руководству по эксплуатации на динамометр. При установке динамометра в захваты машины необходимо обеспечить соосность.

Перед проведением поверки на сжатие машину необходимо нагрузить максимальной силой (нагрузкой) равной наибольшему пределу измерений (НПИ) первичного преобразователя (датчика силы), установленного на машине. Выдержать под нагрузкой в течении одной минуты и разгрузить.

Если диапазон динамометра на сжатие меньше диапазона первичного преобразователя, установленного на машине, необходимо использовать несколько динамометров. Обнулить показания динамометра и машины. Провести цикл нагружения на сжатие, начиная с наименьшего значения предела измерений (НмПИ), и заканчивая наибольшим значением предела измерений (НПИ), содержащий не менее семи ступеней во всём диапазоне измерений первичного преобразователя силы, установленного на машине, равномерно распределенных по возрастанию нагрузки. На каждой  $j$ -ой ступени на  $i$ -ом цикле произвести отсчёт по динамометру  $C_{ijд}$  при достижении требуемой силы по показаниям машины  $C_{ijм}$ . Провести три полных цикла ( $i=3$ ) нагружения на каждом динамометре.

10.1.2 Определение допускаемой относительной погрешности измерений силы (нагрузки) на растяжение.

Необходимо установить динамометр на растяжение в рабочее пространство машины согласно руководству по эксплуатации на динамометр. При необходимости нужно использовать узлы встройки с шарнирами для обеспечения достоверности показаний.

Перед проведением поверки на растяжение машину необходимо нагрузить максимальной силой (нагрузкой) равной наибольшему пределу измерений (НПИ) первичного преобразователя (датчика силы), установленного на машине. Выдержать под нагрузкой в течении одной минуты и разгрузить.

Если диапазон динамометра на растяжение меньше диапазона первичного преобразователя, установленного на машине, необходимо использовать несколько динамометров. Обнулить показания динамометра и машины. Провести цикл нагружения на растяжение, начиная с наименьшего значения предела измерений (НмПИ), и заканчивая наибольшим значением предела измерений (НПИ), содержащий не менее семи ступеней во всём диапазоне измерений первичного преобразователя силы, установленного на машине, равномерно распределенных по возрастанию нагрузки. На каждой  $j$ -ой ступени на  $i$ -ом цикле



произвести отсчёт по динамометру  $P_{ij\partial}$  при достижении требуемой силы по показаниям машины  $P_{ijм}$ . Провести три полных цикла ( $i=3$ ) нагружения на каждом динамометре.

10.1.3. Для каждого датчика повторить операции по п.10.1.1-10.1.2.

10.1.4. В случае, если наименьший предел измерений машины меньше диапазона измерений силы динамометра для измерений силы необходимо применять гири класса точности М1. При поверке гирями на сжатие необходимо снять датчик силы с подвижной траверсы и закрепить его на основании машины.

10.2. Определение погрешности измерений перемещения траверсы без нагрузки

10.2.1. Погрешность измерений перемещения траверсы без нагрузки определить отдельно в нижнем диапазоне (от 0 до 10 мм включ.) и в верхнем (св. 10 мм до наибольшего предела измерений (далее по тексту - НПИ включ.) при снятых с основания и с подвижной траверсы элементов крепления и захватов.

Собрать и установить систему лазерную измерительную XL-80 (далее по тексту - интерферометр) согласно руководству по эксплуатации. После настройки интерферометра установить подвижную траверсу в начальное (нижнее) положение. Начальным положением траверсы считается положение, при котором расстояние между основанием и траверсой минимально возможное. Обнулить перемещение на компьютере интерферометра и на машине. Через программу управления машиной или с пульта управления машиной задать максимальную скорость перемещения траверсы и отвести траверсу в крайнее верхнее положение. Полученное значение перемещения принять за НПИ машины во 2-ом диапазоне. НПИ должен находиться в диапазоне от 0 до 1600 мм.

10.2.2. Определение допускаемой абсолютной погрешности измерений перемещения траверсы без нагрузки проводить в диапазоне от 0 до 10 мм. Установить траверсу в начальное (нижнее) положение. Отвести траверсу на 2 мм вверх. обнулить перемещение на интерферометре и на машине. В программе управления машиной задать скорость перемещения траверсы, не превышающую 5 мм/мин. Измерения провести в режиме в точках 1 мм, 3 мм, 5 мм, 7 мм и 10 мм. Далее отвести траверсу вверх на 2 мм и вернуть обратно. Обнулить перемещение на интерферометре и на машине. Провести измерения в режиме «Сжатия» в тех же точках

Повторить измерения в среднем положении и в верхнем положении траверсы.

Измерения повторить для режима «Растяжения».

10.2.3. Определение допускаемой относительной погрешности измерений перемещения траверсы без нагрузки проводить в диапазоне св. 10 до 1600 мм.

Установите, траверсу в начальное (нижнее) положение. Отвести траверсу на 2 мм вверх. Обнулить перемещение на интерферометре и на машине. Скорость измерений не нормируется. измерения провести в режиме «Растяжения» не менее чем в 5 точках, равномерно расположенных во всём диапазоне измерений. Далее отвести траверсу вверх на 2 мм и вернуть обратно. Обнулить перемещение на интерферометре и на машине. Провести измерения в режиме «Сжатия» в тех же точках. Измерения повторить три раз.

10.3. Определение погрешности измерений продольного удлинения

10.3.1. Определение погрешности измерений продольного удлинения во всём диапазоне измерений произвести с применением системы лазерной измерительной XL-80.

Количество точек при измерениях должно быть не менее 7, включая наименьший и наибольший предел измерений. Измерения провести 3 раза. Поверку выполнить в режиме «Растяжения» и «Сжатия».

10.3.2. Определение погрешности измерений продольного удлинения произвести в следующем порядке:

- установить захваты на машину;
- испытательный образец разделить на две части;



- закрепить в верхнем и нижнем захватах полученные части испытательного образца;
- установить интерферометр согласно руководству по эксплуатации;
- закрепить верхний щуп экстензометра на часть испытательного образца в верхнем захвате, нижний щуп на часть испытательного образца в нижнем захвате;
- обнулить показания продольного удлинения (на интерферометре и на машине);
- перемещение до поверяемой точки проводить путём перемещения подвижной траверсы, для чего выбрать оптимальную скорость перемещения подвижной траверсы исходя из технических возможностей машины.
- в каждой поверяемой точке снять показания с интерферометра и машины;
- повторить операции для каждой поверяемой точки.

10.4. Определение допускаемой относительной погрешности задания скорости перемещения подвижной траверсы

Перевести машину через программу управления на ПК из автоматического в ручной режим измерений, снять захваты машины.

Установить оптические элементы для измерений линейных перемещений интерферометра в рабочей зоне машины, согласно руководству по эксплуатации.

После настройки интерферометра установить подвижную траверсу в начальное (нижнее) положение. Начальным положением траверсы считается положение, при котором расстояние между основанием и траверсой минимально возможно. Обнулить перемещение в программе управления машиной и компьютере интерферометра.

Через программу управления машиной или с пульта управления машиной задать максимальную скорость перемещения траверсы 1000 мм/мин.

Одновременно запустить перемещение траверсы и секундомер. При достижении перемещения равного максимальной скорости перемещения машины 1000 мм остановить секундомер и перемещение траверсы.

Установить подвижную траверсу в среднее положение. Обнулить перемещение в программе управления машиной и компьютере интерферометра.

Через программу управления машиной или с пульта управления машиной задать минимальную скорость перемещения траверсы 0,01 мм/мин.

Одновременно запустить перемещение траверсы и секундомер. При достижении перемещения равного 0,05 мм остановить секундомер и перемещение траверсы.

## 11. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Машина соответствует, предъявляемым к ней метрологическим требованиям при выполнении следующих условий:

11.1. Допускаемая относительная погрешность измерений силы (нагрузки) рассчитывается:

11.1.1. Значения допускаемой относительной погрешности измерений силы (нагрузки) на сжатие рассчитываются по формуле 1 :

$$\Delta C_{ij} = \frac{C_{ijm} - C_{ij0}}{C_{ij0}} \cdot 100\% \quad (1)$$

где:  $\Delta C_{ij}$  – допускаемая относительная погрешность измерений силы (нагрузки) на сжатие на  $j$ -ой ступени на  $i$ -ом цикле, %;

$C_{ijm}$  – значение силы (нагрузки) на машине на сжатие на  $j$ -ой ступени на  $i$ -ом цикле, кН;

$C_{ij0}$  – значение силы (нагрузки) по динамометру на  $j$ -ой ступени на  $i$ -ом цикле в кН.

Значение допускаемой относительной погрешности измерений силы (нагрузки) на сжатие выбрать исходя из формулы 2:



$$\Delta C_{\max} = \max(\Delta C_{ij}) \quad (2)$$

11.1.2. Значения допускаемой относительной погрешности измерений силы (нагрузки) на растяжении рассчитываются по формуле 3:

$$\Delta P_{ij} = \frac{P_{ijm} - P_{ij0}}{P_{ij0}} \cdot 100\% \quad (3)$$

где:  $\Delta P_{ij}$  – допускаемая относительная погрешность измерений силы (нагрузки) на растяжение на  $j$ -ой ступени на  $i$ -ом цикле, %;

$P_{ijm}$  – значение силы (нагрузки) на машине на растяжение на  $j$ -ой ступени на  $i$ -ом цикле, кН;

$P_{ij0}$  – значение силы (нагрузки) по динамометру на  $j$ -ой ступени на  $i$ -ом цикле в кН.

Значение допускаемой относительной погрешности измерений силы (нагрузки) на растяжение выбрать исходя из формулы 4:

$$\Delta P_{\max} = \max(\Delta P_{ij}) \quad (4)$$

11.1.2.1. Действительное значение силы, воспроизводимой массой гирь рассчитать по формуле 5:

$$F = mg \quad (5)$$

где:  $F$  - сила (нагрузка) заданная гирей, Н;

$m$  - масса гири, кг;

$g$  - ускорение свободного падения в месте установки машины,  $m/c^2$ .

Результаты поверки считать положительными, если выполняются следующие условия: Допускаемая относительная погрешность измерений силы (нагрузки) не превышает  $\pm 0,5\%$ .

В случае невыполнения (невозможности выполнения) одного или нескольких пунктов, указанных выше, машину признают непригодной к применению.

11.2. Абсолютную погрешность измерений перемещения траверсы без нагрузки в диапазоне от 0 до 10 мм рассчитываются по формуле 6:

$$\Delta L_{ija} = L_{ijm} - L_{ij0}, \quad (6)$$

где:  $\Delta L_{ija}$  – допускаемая абсолютная погрешность измерений перемещения траверсы без нагрузки в диапазоне от 0 до 10 мм на  $j$ -ой ступени на  $i$ -ом цикле, мкм;

$L_{ijm}$  – значение перемещения, заданное машиной на  $j$ -ой ступени на  $i$ -ом цикле, мкм;

$L_{ij0}$  – значение перемещения по интерферометру на  $j$ -ой ступени на  $i$ -ом цикле, мкм.

Значение допускаемой абсолютной погрешности измерений перемещения траверсы без нагрузки выбирается исходя из формулы 7:

$$\Delta L_{\max a} = \max(\Delta L_{ija}) \quad (7)$$

Результаты поверки считать положительными, если выполняются следующие условия:

Допускаемая абсолютная погрешность измерений перемещения траверсы без нагрузки в диапазоне от 0 до 10 мм не превышает  $\pm 50$  мкм.

В случае невыполнения (невозможности выполнения) одного или нескольких пунктов, указанных выше, машину признают непригодной к применению.

11.3. Относительную погрешность измерения перемещения траверсы без нагрузки в диапазоне св. 10 до 1600 мм по формуле 8:

$$\Delta L_{ij0} = \frac{L_{ijm} - L_{ij0}}{L_{ij0}} \cdot 100\% \quad (8)$$

где:  $\Delta L_{ij0}$  – допускаемая относительная погрешность измерений перемещения траверсы без нагрузки в диапазоне свыше 10 мм на  $j$ -ой ступени на  $i$ -ом цикле, %.

$L_{ijM}$  – значение перемещения, заданное машиной на  $j$ -ой ступени на  $i$ -ом цикле, мкм;

$L_{ijЭ}$  – значение перемещения по интерферометру на  $j$ -ой ступени на  $i$ -ом цикле, мкм.

Значение допускаемой относительной погрешности измерений перемещения траверсы без нагрузки выбирается исходя из формулы 9:

$$\Delta L_{\max o} = \max(\Delta L_{ij\sigma}) \quad (9)$$

Результаты поверки считать положительными, если выполняются следующие условия:

Допускаемая относительная погрешность измерений перемещения траверсы без нагрузки в диапазоне св.10 до 1600 мм не превышает  $\pm 0,5\%$ .

В случае невыполнения (невозможности выполнения) одного или нескольких пунктов, указанных выше, машину признают непригодной к применению.

11.4. Относительную погрешность измерений продольного удлинения рассчитать по формуле 10:

$$\Delta l_{ij\sigma} = \frac{l_{ij\sigma} - l_{ijЭ}}{l_{ij\sigma}} \cdot 100\% \quad (10)$$

где:  $\Delta l_{ij\sigma}$  – допускаемая относительная погрешность измерений продольного удлинения на  $j$ -ой ступени на  $i$ -ом цикле, %.

$l_{ij\sigma}$  – значение продольного удлинения, измеренное экстензометром на  $j$ -ой ступени на  $i$ -ом цикле, мкм;

$l_{ijЭ}$  – значение продольного удлинения по интерферометру на  $j$ -ой ступени на  $i$ -ом цикле, мкм.

Значение допускаемой относительной погрешности измерений перемещения продольного удлинения выбрать исходя из формулы 11:

$$\Delta l_{\max o} = \max(l_{ij\sigma}) \quad (11)$$

Результаты поверки считать положительными, если выполняются следующие условия:

Допускаемая относительная погрешность измерений продольного удлинения не превышает  $\pm 0,5\%$ .

В случае невыполнения (невозможности выполнения) одного или нескольких пунктов, указанных выше, машину признают непригодной к применению.

11.5. Значение скорости определить по формуле 12:

$$V_{\text{пер } i} = \frac{S}{t_i} \quad (12)$$

где  $V_{\text{пер } i}$  – скорость перемещения подвижной траверсы в  $i$ -ой точке, мм/мин;

$S$  – расстояние между нижней и верхней отметками, мм;

$t_i$  – время перемещения траверсы от нижней отметки к верхней в  $i$ -ой точке, мин.

Относительную погрешность задания скорости перемещения подвижной траверсы в  $i$ -ой точке вычислить по формуле 13:

$$\delta_{V_{\text{пер } i}} = \frac{V_{\text{пер } i} - V_{\text{пер } д_i}}{V_{\text{пер } д_i}} \cdot 100 \quad (13)$$

где  $\delta_{V_{\text{пер } i}}$  – относительная погрешность задания скорости перемещения подвижной траверсы в  $i$ -ой, %;

$V_{\text{пер } д_i}$  – заданное значение скорости перемещения подвижной траверсы в  $i$ -ой точке, мм/мин.

Результаты поверки считать положительными, если выполняются следующие условия:



Максимальная допускаемая относительная погрешность задания скорости перемещения подвижной траверсы в диапазоне измерения машины не превышает  $\pm 0,5\%$ .

В случае невыполнения (невозможности выполнения) одного или нескольких пунктов, указанных выше, машину признают непригодной к применению.

## 12. Оформление результатов поверки

12.1. Сведения о результатах поверки средств измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

12.2. При положительных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

12.3. При отрицательных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности к применению средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами.

12.4. Требования к оформлению протокола поверки не предъявляются.

Главный специалист  
ООО «ТестИнТех»

А.В. Михайленко

В части измерений по п. 10.4.; п. 11.5.  
Главный специалист по метрологии  
ООО «ТМС РУС»

А.А. Борисенко