

**УТВЕРЖДАЮ**  
Генеральный директор  
ООО «ТестИнТех»



*А.Ю. Грабовский*  
А.Ю. Грабовский  
«22» ноября 2019 г.

**Государственная система обеспечения единства измерений**

**МАШИНЫ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЕ УНИВЕРСАЛЬНЫЕ  
ИСПЫТАТЕЛЬНЫЕ TINIUS OLSEN серии НхК-М**

**Методика поверки  
МП ТИнт 237-2019**

**г. Москва  
2019**

Настоящая методика поверки распространяется на машины электромеханические универсальные испытательные TINIUS OLSEN серии HxK-M, (далее по тексту – машины), изготавливаемых «Tinius Olsen Ltd.», Великобритания и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Машины предназначены для измерения силы и перемещения при проведении механических испытаний образцов различных материалов на растяжение и сжатие.

Первичную поверку машин производят 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 измерения силы (нагрузки)	7.4	да	да
5	Определение допускаемых абсолютной и относительной погрешности измерения перемещения подвижной траверсы без нагрузки	7.5	да	по заявлению клиента

## 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	Переносные динамометры 2-го разряда согласно ГПС для средств измерений силы (утверждённая приказом Росстандарта от 22 октября 2019 №2498), основная погрешность $\pm 0,12\%$ ; Рабочие эталоны 1-го разряда согласно ГПС для средств измерений силы (утверждённая приказом Росстандарта от 22 октября 2019 №2498), основная погрешность $\pm 0,12\%$ .
7.5	Система лазерная измерительная XL-80 (рег. №35362-13)
Примечание: Все средства измерений, применяемые при поверке, должны иметь действующие свидетельства о поверке.	

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 с машиной.

### **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.

4.4. Перед проведением поверки поверяемое средство измерений и приборы, участвующие в поверке должны быть заземлены (ГОСТ 12.1.030).

### **5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ**

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- машина должна быть установлена в соответствии с руководством по эксплуатации;
- температура окружающего воздуха должна быть от плюс 10 до плюс 35 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха должна быть не более 80 %;
- должны отсутствовать внешние источники вибрации, вызывающие изменения показаний.

### **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 1 часа;
- 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, тип 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 руководством по эксплуатации.

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

#### **7.2 Идентификация программного обеспечения.**

Для идентификации ПО необходимо запустить на ПК исполняемый файл «Horizon.exe». В пункте меню «Horizon» выбрать подпункт «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	Horizon
Номер версии ПО	V.10.0.8.0 и выше
Цифровой идентификатор ПО	-

### 7.3 Опробование.

7.3.1 Проверить обеспечение нагружающим устройством равномерного без рывков приложения силы.

7.3.2 Проверить автоматическое выключение механизма передвижения подвижной траверсы в крайних положениях.

7.3.3 Проверить работу кнопки аварийного выключения машины.

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

### 7.4 Определение допускаемой относительной погрешности измерения силы (нагрузки).

*Поверке подлежат все датчики силы согласно заявлению владельца СИ.*

*При периодической поверке, в соответствии с заявлением владельца СИ, допускается поверка только на сжатие или только на растяжение.*

Допускаемую погрешность измерения силы (нагрузки) на сжатие и растяжение определять не менее чем в трёх точках в диапазоне от 1% до 2 % включительно и не менее чем в пяти точках свыше 2% до 100% от НПИ датчика силы.

7.4.1 Определение допускаемой относительной погрешности измерения силы (нагрузки) на сжатие.

7.4.1.1 Перед проведением поверки на сжатие машину необходимо нагрузить максимальной силой (нагрузкой) равной НПИ датчика силы, установленного на машине. Выдержать под нагрузкой в течение одной минуты и разгрузить.

7.4.1.2 При задании силы (нагрузки) мерами силы тяжести необходимо снять датчик силы, закреплённый под траверсой, и установить поверх траверсы, закрепив фиксирующим винтом. Силу (нагрузку) прикладывать мерами силы тяжести, устанавливая их на датчик силы. Нагружение провести три раза. Показания машины и значение мер сил тяжести, устанавливаемые на датчик силы, занести в протокол поверки.

7.4.1.3 При использовании динамометров, необходимо установить динамометр на сжатие в рабочее пространство машины согласно руководству по эксплуатации на динамометр. При установке динамометра в захваты машины необходимо обеспечить соосность. Если диапазон динамометра на сжатие меньше диапазона машины необходимо использовать несколько динамометров. Значения силы (нагрузки), заданной на машине в установленных точках, с индикатора машины и динамометра занести в протокол поверки. Нагружение провести три раза.

7.4.1.3 Допускаемую относительную погрешность измерения силы (нагрузки) на сжатие на  $j$ -ой ступени на  $i$ -ом цикле в % определить по формуле 1.

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

где:

$C_{ij}$  – значение допускаемой относительной погрешности измерения силы (нагрузки) на сжатие на  $j$ -ой ступени на  $i$ -ом цикле, %;

$C_{ijm}$  – значение силы (нагрузки) на сжатие, заданное машиной на  $j$ -ой ступени  $i$ -го цикла в кН;

$C_{ijэ}$  – значение силы (нагрузки) на сжатие по эталону, кН.

Допускаемую относительную погрешность измерения силы (нагрузки) на сжатие выбрать исходя из формулы 2.

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



7.4.1.4 Максимальное значение допускаемой относительной погрешности измерения силы (нагрузки) на сжатие в диапазоне от 1% до 2 % включительно не должно превышать  $\pm 1\%$ , а в диапазоне свыше 2% до 100% от НПИ датчика силы не должно превышать  $\pm 0,5\%$ .

7.4.2 Определение допускаемой относительной погрешности измерения силы (нагрузки) на растяжение.

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

7.4.2.2 Задание силы (нагрузки) при использовании мер силы тяжести проводить с использованием подвеса, входящего в комплект поставки мер. Подвес закрепить на ответной части датчика силы, закреплённого под подвижной траверсой. Меры силы тяжести устанавливать на подвес. Нагружение провести три раза. Показания машины и значение мер сил тяжести, устанавливаемые на датчик силы, занести в протокол поверки.

7.4.2.3 При использовании динамометров, 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. Если диапазон динамометра на растяжение меньше диапазона машины необходимо использовать несколько динамометров. Значения силы (нагрузки), заданной на машине в установленных точках, с индикатора машины и динамометра занести в протокол поверки. Нагружение провести три раза.

7.4.2.4 Допускаемую относительную погрешность измерения силы (нагрузки) на растяжение на  $j$ -ой ступени на  $i$ -ом цикле в % определить по формуле 2.

$$P_{ij} = \frac{P_{ijм} - P_{ijэ}}{P_{ijэ}} \cdot 100\% \quad (2)$$

где:

$P_{ij}$  – значение допускаемой относительной погрешности измерения силы (нагрузки) на растяжение на  $j$ -ой ступени на  $i$ -ом цикле, %;

$P_{ijм}$  – значение силы (нагрузки) на растяжение, заданное машиной на  $j$ -ой ступени  $i$ -го цикла в кН;

$P_{ijэ}$  – значение силы (нагрузки) на растяжение по эталону, кН.

Допускаемую относительную погрешность измерения силы (нагрузки) на растяжение выбрать исходя из формулы 4.

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

Максимальное значение допускаемой относительной погрешности измерения силы (нагрузки) на растяжение в диапазоне от 1% до 2 % включительно не должно превышать  $\pm 1\%$ , а в диапазоне свыше 2% до 100% от НПИ датчика силы не должно превышать  $\pm 0,5\%$ .

## 7.5. Определение допускаемых абсолютной и относительной погрешности измерения перемещения подвижной траверсы без нагрузки

*При периодической поверке данный пункт является не обязательным и определение допускаемых абсолютной и относительной погрешностей измерения перемещения подвижной траверсы без нагрузки проводится в соответствии с заявлением владельца СИ.*

Погрешность измерения перемещения траверсы без нагрузки определять отдельно в нижнем диапазоне (от 0 до 10 мм включ.) и в верхнем (св. 10 мм до НПИ машины) при снятых с основания и с подвижной траверсы элементов крепления и захватов.

Собрать и установить систему лазерную XL-80 (далее по тексту – измеритель) согласно руководству по эксплуатации.

Установить подвижную траверсу в начальное (нижнее) положение. Начальным положением траверсы считается положение, при котором расстояние между основанием и траверсой минимально возможное. Обнулить перемещение на измерителе и на машине. В программе управления машиной или на пульте управления машиной для диапазона измерения от 0 до 10 мм включительно задать скорость перемещения траверсы, не превышающую 2 мм/мин, а для диапазона свыше 10 мм скорость не нормируется.

Измерения проводить при движении траверсы вверх. В программе управления машиной или на пульте управления машиной в диапазоне от 0 до 10 мм включительно задать точки 0,010



мм, 0,100 мм, 0,500 мм, 1,000 мм, 3,000 мм, 5,000 мм, 7,000 мм и 10,000 мм. В диапазоне свыше 10 мм задать не менее пяти точек, равномерно распределенных по диапазону перемещения подвижной траверсы. На каждой  $j$ -ой ступени  $i$ -ого цикла  $L_{ijm}$ , заданной машиной, произвести снятие показаний  $L_{ijz}$  с измерителя. При достижении конечной заданной точки, при возможности, отвести траверсу вверх не более чем на 2 мм и вернуть в конечную заданную точку. Повторить испытания при движении траверсы вниз. Провести три полных цикла ( $i = 3$ ) измерений.

Допускаемая абсолютная погрешность измерения перемещения подвижной траверсы без нагрузки в диапазоне от 0 до 10 мм включительно определяется по формуле 5.

$$L_{ija} = L_{ijm} - L_{ijz}, \quad (5)$$

где:

$L_{ija}$  – допускаемая абсолютная погрешность измерения перемещения подвижной траверсы без нагрузки в диапазоне от 0 до 10 мм включительно, мм;

$L_{ijm}$  – значение перемещения, заданное машиной на  $j$ -ой ступени  $i$ -ого цикла, мм;

$L_{ijz}$  – значение перемещения полученное по измерителю на  $j$ -ой ступени  $i$ -ого цикла, мм.

Допускаемую абсолютную погрешность измерения перемещения подвижной траверсы без нагрузки в диапазоне от 0 до 10 мм включительно выбрать исходя из формулы 6.

$$L_{\max a} = \max(L_{ija}) \quad (6)$$

Допускаемая относительная погрешность измерения перемещения подвижной траверсы без нагрузки в диапазоне свыше 10 мм определяется по формуле 7.

$$L_{ijo} = \frac{L_{ijm} - L_{ijz}}{L_{ijz}} \cdot 100\% \quad (7)$$

где:

$L_{ijo}$  – допускаемая относительная погрешность измерения перемещения подвижной траверсы без нагрузки в диапазоне свыше 10 мм, %

Допускаемую относительную погрешность измерения перемещения подвижной траверсы без нагрузки в диапазоне свыше 10 мм выбрать исходя из формулы 10.

$$L_{\max o} = \max(L_{ijo}) \quad (10)$$

Значение максимальной допускаемой абсолютной погрешности измерения перемещения подвижной траверсы без нагрузки  $L_{\max a}$  не должно превышать  $\pm 50$  мкм, а максимальной допускаемой относительной погрешности измерения перемещения подвижной траверсы без нагрузки  $L_{\max o}$  не должно превышать  $\pm 0,5\%$ .

## 8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ


8.1. При положительных результатах поверки машина признается годной и допускается к применению. На неё оформляют свидетельство о поверке с указанием всех входящих в комплект датчиков силы согласно Приказу Минпромторга России № 1815.

Если периодическая поверка выполнена с ограничениями, разрешёнными данной МП, то в свидетельстве приводятся параметры, по которым была проведена поверка и их диапазоны.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

8.2. При отрицательных результатах поверки машина признается негодной и к применению не допускается. На неё оформляется извещение о непригодности согласно Приказу Минпромторга России № 1815.

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

  
А.Ю. Зенин