

**УТВЕРЖДАЮ**

Генеральный директор ООО «ТестИнТех»



Грабовский А.Ю.

июня 2017 г.

**МАШИНЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ  
WM1 - 400/300**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ  
МП ТИ<sub>И</sub>Т 103-2017**

г. Москва  
2017

Настоящая методика поверки распространяется на машины измерительные WM1-400/300 (далее – машины), изготавливаемые и представленные Dr. Heinrich Schneider Messtechnik GmbH (Германия), и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Периодичность поверки устанавливается один раз, в год. Обязательно проведение поверки после ремонта машины.

## 1. Операции и средства поверки

1.1. При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1 и применяться средства поверки с характеристиками, указанными в таблице 2.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр, проверка комплектности и маркировки	5.1.	да	да
Опробование, подтверждение соответствия программного обеспечения	5.2.	да	да
Определение диапазона измерений по осям X и Y	5.3.	да	нет
Определение диапазона измерений по оси Z *	5.4.	да	нет
Определение абсолютной погрешности измерений вдоль оси X, Y	5.5.	да	да
Определение абсолютной погрешности измерений в плоскости X Y	5.6.	да	да
Определение абсолютной погрешности измерений по оси Z *	5.7.	да	да

\* проводится только для машин, в комплект которых входит триггерный датчик касания.

Таблица 2

Наименование операции	Номер пункта методики	Средства поверки и их нормативно-технические характеристики
Внешний осмотр, проверка комплектности и маркировки	5.1.	Визуальный осмотр
Опробование, подтверждение соответствия программного обеспечения	5.2.	Визуальный осмотр
Определение диапазона измерений по осям X и Y	5.3.	Линейка измерительная металлическая - 500 ГОСТ 427-75
Определение диапазона измерений по оси Z *	5.4.	Меры длины концевые плоскопараллельные, 4-го разряда по ГОСТ Р 8.763-2011, номинальным размером 200 мм.
Определение абсолютной погрешности измерений вдоль осей X, Y	5.5.	Мера длины штриховая стеклянная II-Б-200, 2-го разряда по ГОСТ Р 8.763-2011. Дополнительная оснастка (устройство позиционирования) Приложение А.
Определение абсолютной погрешности измерений по оси Z *	5.6.	Мера длины штриховая стеклянная II-Б-200,

погрешности измерений в плоскости X Y		2-го разряда по ГОСТ Р 8.763-2011. Дополнительная оснастка (устройство позиционирования) Приложение А.
Определение абсолютной погрешности измерений по оси Z*	5.7.	Меры длины концевые плоскопараллельные, 4-го разряда по ГОСТ Р 8.763-2011, номинальным размером 5,0; 25,0; 50,0; 70,0; 100; 150 мм. Пластина плоская стеклянная для интерференционных измерений ПИ 100 2 кл. по ТУ 3-3.2123-88. Дополнительная оснастка (крепление) Приложение Б.

\* проводится только для машин в комплект которых входит триггерный датчик касания.

1.2. При поверке допускается применение других средств измерений, имеющих аналогичные характеристики и погрешности, удовлетворяющие требованиям, приведенным в таблице 2.

1.3. Используемые эталоны должны быть аттестованы и должны иметь действующие свидетельства об аттестации.

## 2. Требования безопасности

2.1. При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности при проведении электрических испытаний и измерений согласно ГОСТ 12.3.019-80 «ССБТ. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности», указаниям эксплуатационных документов на поверяемые машины;

2.2. Поверитель должен пройти инструктаж по работе с программным обеспечением SAPHIR;

2.3. Поверитель должен пройти инструктаж по безопасному эксплуатированию машины;

2.4. Персонал, постоянно работающий или временно привлекаемый к поверке машин, должен:

- быть аттестован в качестве поверителя;
- изучить требования по технике безопасности;
- знать настоящую методику поверки и эксплуатационные документы, входящие в комплект поставки машин, а также эксплуатационные документы применяемых средств поверки.

## 3. Условия проведения поверки

3.1. При проведении поверки должны быть соблюдены нормальные условия:

- температура окружающего воздуха (от +19 до +21) °С;
- относительная влажность 80 %;
- атмосферное давление (от 96 до 104) кПа.

3.2. В качестве триггерного контактного датчика использовать измерительный датчик Renishaw TP200 с удлинителем из нержавеющей стали длиной 20 мм и рубиновым сферическим измерительным наконечником диаметром 2 мм.

## 4. Подготовка к поверке

4.1. Эталонные средства поверки и поверяемая машина должны быть выдержаны в помещении, где проводится поверка, не менее 3 часов.

4.2. Эталонные средства измерения, линейка измерительная металлическая, меры длины концевые, пластина стеклянная плоскопараллельная, должны быть промыты бензином по ГОСТ 1012-72.

4.3. Стекло на измерительном столе должно быть промыто спиртом по ГОСТ 18300-87 и протерто чистой хлопчатобумажной тканью.

## 5. Проведение поверки

### 5.1. Внешний осмотр и проверка комплектности и маркировки

При внешнем осмотре определяют:

- наличие маркировки, серийного номера;
- отсутствие повреждений, царапин, сколов на стекле измерительного стола;
- отсутствие сколов на гранитных порталах, основании и столе;
- целостность объективов;
- отсутствие дефектов на наконечниках контактных датчиков;
- целостность корпуса контроллера, системного блока и монитора компьютера;
- целостность штекеров, изоляции проводов;
- наличие заземления, знаков безопасности и необходимой маркировки;
- наличие комплектации, соответствующей описанию типа средства измерения.

### 5.2. Опробование, подтверждение соответствия программного обеспечения

- Запустить программу SAPHIR (M3).

После запуска должно открыться рабочее окно программного обеспечения SAPHIR.

- Провести инициализацию машины по всем осям (т.е. произвести перемещение к нулевой точке или активировать команду «Maschine homing»).

Критерием корректной работы является отображение изображения с видеокамеры оптического датчика машины и отсутствие сообщения об ошибке.

- Выбрать в меню «Помощь» пункт «О программе».

Откроется окно, в котором указаны наименование и номер версии программного обеспечения (далее по тексту - ПО) Идентификационные данные ПО должны соответствовать данным указанным в таблице 3.

- Контрольная сумма ПО не рассчитывается (поверке не подлежит).

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	SAPHIR / U SOFT Solid	M3
Номер версии ПО	5.7.1643.0 (не ниже)	v1.50.12 (не ниже)

- Проверить плавность перемещения подвижных узлов машины вдоль осей X, Y и Z.

Критерием корректной работы является – перемещение подвижных узлов плавно, без скачков и заеданий;

- Установить на контактный щуп удлинитель из нержавеющей стали длиной 20 мм с рубиновым сферическим измерительным наконечником диаметром 2 мм.

- Активировать контактный щуп;

– На измерительный стол установить меру длины концевую плоскопараллельную;

- Произвести соприкосновение измерительного наконечника контактного датчика машины с каждой из сторон меры длины концевой плоскопараллельной.

Критерием корректной работы является звуковой сигнал при соприкосновении наконечника к объекту измерения и в программном обеспечении должен отобразиться результат измерений.

- Визуально проверить равномерность освещения в зоне поля видимости.

Критерием корректной работы является отсутствие в освещенной области наличие теневых зон, точка максимальной освещенности должна находиться в центре перекрестия.

### 5.3. Определение диапазона измерений по осям X и Y

Для поверки используется датчик изображения с объективом 1,5 х.

– Линейку - 500 ГОСТ 427-75 установить вдоль оси X в нижней части измерительного стола (левый нижний угол) таким образом, чтобы в поле зрения наблюдался нулевой штрих линейки.

– Произвести выравнивание линейки вдоль оси X, для этого в окне программы SAPHIR совместить перекрестие с вершиной нулевого штриха. Переместить измерительный стол вправо вдоль оси X и совместить перекрестие с вершиной последнего штриха. Таким образом добиться выравнивания горизонтальной линии перекрестия относительно вершин штрихов меры с соответствующей осью X.

– Совместить перекрестие с нулевым штрихом, инструментом «двойной прямоугольник» измерить левую сторону штриха.

– Обнулить значение координаты по оси X.

– Задать значение перемещения по оси X – 400 мм.

– Инструментом «двойной прямоугольник» измерить левую сторону второго штриха наиболее близко расположенного к перекрестию объектива.

– Определить значение диапазона измерения по оси как координату X измеренного второго штриха.

– Установить линейку вдоль оси Y и повторить описанную процедуру.

Результаты испытаний считать положительными, если измеренное расстояние не меньше чем значение, указанное в таблице 4.

Таблица 3

Наименование	Значение
Диапазон измерений, мм, не менее:	
- ось X	400
- ось Y	300

### 5.4. Определение диапазона измерений по оси Z

При определении диапазона измерений по оси Z используются мера длины концевая плоскопараллельная номинальным размером 200 мм 4-го разряда по ГОСТ 8.763-2011.

Определение диапазона измерений по оси Z проводится только для машин оснащенных триггерным датчиком касания.

Для поверки используется датчик Renishaw TP200, измерительный наконечник длиной 20 мм, диаметр наконечника 2,5 мм.

Необходимо выполнить следующие шаги:

– Установить на контактный датчик удлинитель из нержавеющей стали длиной 20 мм с рубиновым сферическим измерительным наконечником диаметром 2 мм.

– В ПО активировать контактный датчик.

– Измерить нулевую плоскость на поверхности измерительного стола.

– Определить координату A0 нулевой плоскости по оси Z.

– Выполнить выравнивание (создание системы координат) относительно координаты нулевой плоскости.

– Установить меру длины концевую плоскопараллельную номиналом 200 мм на плоскость измерительного стола.

– Измерить точку в центре на поверхности меры длины, определить размер Аизм.

Результаты испытаний считать положительными, если измеренное расстояние Аизм не меньше 200 мм

### 5.5. Определение абсолютной погрешности измерений вдоль оси X, Y

Для поверки используется датчик изображения с объективом 1,5 х.

- Установить устройство позиционирования (Приложение А). на измерительный стол машины вдоль оси X, для этого вставить специальные болты фиксации в резьбовые отверстия измерительного стола ;
- Установить меру штриховую в устройство позиционирования в крайнее левое положение таким образом, чтобы штрихи меры располагались в центре поля зрения объектива;
- Регулировочным винтом выровнять меру вдоль оси, для этого в окне ПО совместить перекрестие с вершиной нулевого штриха. Переместить измерительный стол вправо вдоль оси X и совместить перекрестие с вершиной последнего штриха. Таким образом добиться выравнивания горизонтальной линии перекрестия относительно вершин штрихов меры с соответствующей осью X;
- Зафиксировать положение меры специальными прижимами устройства позиционирования;
- Подвести перекрестие к первому (нулевому) штриху шкалы меры по оси X;
- Измерить нулевой штрих по левой стороне штриха;
- Измерить еще 10 штрихов с интервалом 20 мм, начиная с нулевого штриха по левой стороне штриха, рис.2.;

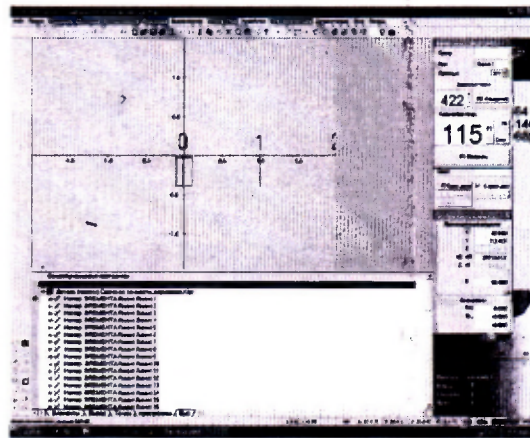


Рис.2.

- Измерив, последний штрих шкалы меры, с помощью устройства позиционирования, переместить меру вдоль направляющей так, чтобы нулевой штрих меры совпал с перекрестием объектива;
- Измерить левую сторону нулевого штриха и определить погрешность позиционирования меры  $\Delta$  вдоль оси X, рис.3. Смещение штриха  $\Delta$  не должна превышать значение  $\pm 0,1$  мм;

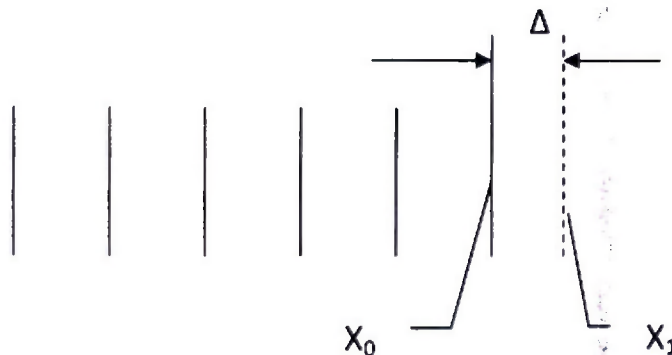


Рис.3.

- Измерить штрихи шкалы с интервалом 20 мм, начиная с нулевого штриха по левой стороне штриха, вплоть до конца диапазона измерения;
- Перейти в режим графического отображения результатов измерения;
- Построить 3 вспомогательные прямые, параллельные оси X, пересекающие штрихи в 3-х сечениях: у вершины, в середине и в основании штриха, рис. 4;

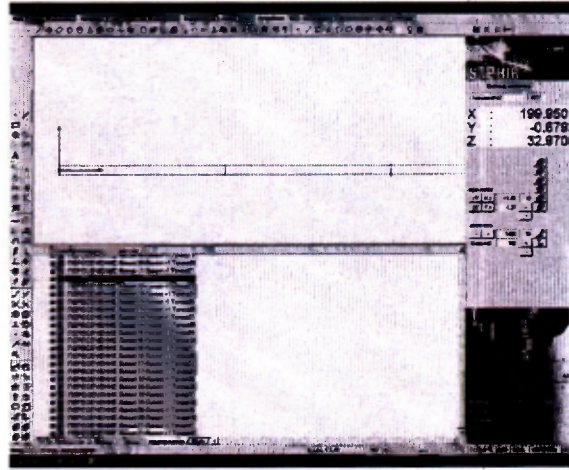


Рис.4.

- Определить точки пересечения каждого штриха и вспомогательных прямых;
- Измерить расстояния  $X_i$  между точками пересечения нулевого штриха и соответствующих штрихов шкалы меры;
- Определить расстояния между штрихами по формуле (2):

$$X_j = \frac{\sum X_i}{3}, \quad (2)$$

Где  $X_i$  – измеренные значения интервалов шкалы меры в каждом из трех сечений.

- Определить погрешности измерений по формулам:  
для диапазона измерения до 200 мм

$$\Delta_{\text{изм. } i} = X_i - X_i \text{ дейст.}, \quad (3)$$

для диапазона измерения свыше 200 мм

$$\Delta_{\text{изм. } i} = (X_i - \Delta) - (X_{200} \text{ действ.} + X_i \text{ дейст.}), \quad (3.1)$$

Где:

- $\Delta_{\text{изм. } i}$  – погрешность измерения  $i$  штриха меры;
- $X_i$  – результат измерения  $i$  штриха меры;
- $X_i \text{ дейст.}$  – действительное значение расстояния до  $i$  штриха меры;
- $\Delta$  – погрешность позиционирования меры после перестановки;
- $X_{200} \text{ действ.}$  – действительное значение расстояния до 200 штриха меры.

- Выполнить аналогичные действия для меры длины, расположенной вдоль оси Y;

- Максимальное полученное значение будет являться абсолютной погрешностью измерений по оси X (Y).

Абсолютная погрешность измерений вдоль осей X (Y) не должна превышать значений  $\pm(1,5+L/100)$  мкм.

#### 5.6. Определение абсолютной погрешности измерений в плоскости X Y

Для поверки используется датчик изображения с объективом 1,5 х.

– Установить устройство позиционирования на измерительный стол машины по диагонали так чтобы угол между устройством позиционирования и T – образным пазом стола составлял примерно  $45^\circ$ .

– Установить штриховую меру в устройство позиционирования в крайнее левое положение;

– Зафиксировать меру винтами приспособления;

– Провести точное позиционирование штриховой меры, для этого:

- совместить перекрестье прибора с центром 200 штриха;

- измерить координаты точки;

- вычислить разницу между координатами X и Y, разница не должна превышать

0,01 мм. Если разница между значениями координат по оси X и Y превышает значение 0,01 мм отрегулировать положение меры с помощью юстировочного вина устройства позиционирования;

– Провести измерения 10 штрихов с интервалом 20 мм в соответствии с п.5.5 перемещая измерительный стол до совмещения перекрестия с серединой 20-го штриха.

– Ослабить винты фиксации и переместить меру вдоль направляющей устройства до совмещения левой стороны нулевого штриха с перекрестием;

– Зафиксировать меру винтами.

– Измерить нулевой штрих по левой стороне штриха;

– Определить  $\Delta$  смещение 20-го штриха и совмещенного нулевого штриха вдоль осей XY. Смещение штриха  $\Delta$  не должна превышать значение  $\pm 0,1$  мм;

– Провести измерения и вспомогательные построения в соответствии с п.5.5;

– Максимальное полученное значение будет являться абсолютной погрешностью измерений в плоскости X Y.

Абсолютная погрешность измерений в плоскости X Y не должна превышать значений  $\pm(2,9+L/100)$  мкм.

#### 5.7. Определение абсолютной погрешности измерений по оси Z

Определение абсолютной погрешности измерений по оси Z проводится только для машин оснащенных триггерным датчиком касания.

Для поверки используется датчик Renichaw TP200, измерительный наконечник длиной 20 мм, диаметр наконечника 2,5 мм.

– Установить на контактный датчик удлинитель из нержавеющей стали длиной 20 мм с рубиновым сферическим измерительным наконечником диаметром 2 мм.

– В правый передний угол измерительного стола установить стеклянную плоскопараллельную пластину, проведя ее фиксацию относительно стекла измерительного стола. В качестве системы фиксации использовать набор (Приложение В), фиксирующий стеклянную пластину с 4-х сторон и сверху (см. Рис. 5).



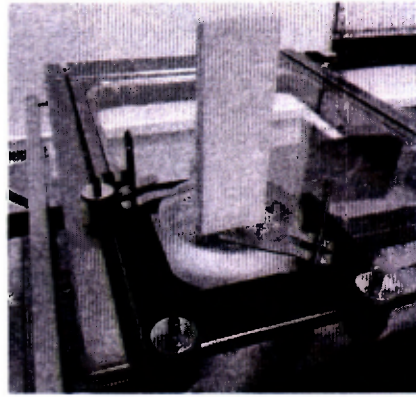


Рис. 5.

- Активировать контактный датчик.
  - Измерить нулевую плоскость на поверхности измерительного стола.
  - Определить координату  $A_0$  нулевой плоскости по оси  $Z$ ;
  - Устанавливать на стеклянную пластину поочередно концевые меры длины (4 разряд) номиналом 5,0; 25,0; 50,0; 70,0; 100; 150 мм.
  - Измерить точку в центре на поверхности меры длины, определить размер  $A_{изм}$ .
- Измерения повторить три раза;
- После каждого измерения меры вновь измерить нулевую плоскость на поверхности стеклянной пластины и определить координату  $A_0'$  по оси  $Z$ .
  - Определить измеренное значение по формуле (5):

$$X_j = A_{изм} - (A_0 - A_0'); \quad (5)$$

- Определить расстояние между сторонами меры длины по формуле (6):

$$X_j = \frac{\sum X_i}{3}, \quad (6)$$

- За абсолютную погрешность измерения по оси  $Z$  принимается наибольшая разность между полученными значениями расстояний и действительными значениями концевых мер.

Абсолютная погрешность измерений по оси  $Z$  не должна превышать значений  $\pm(3,9+L/100)$  мкм;

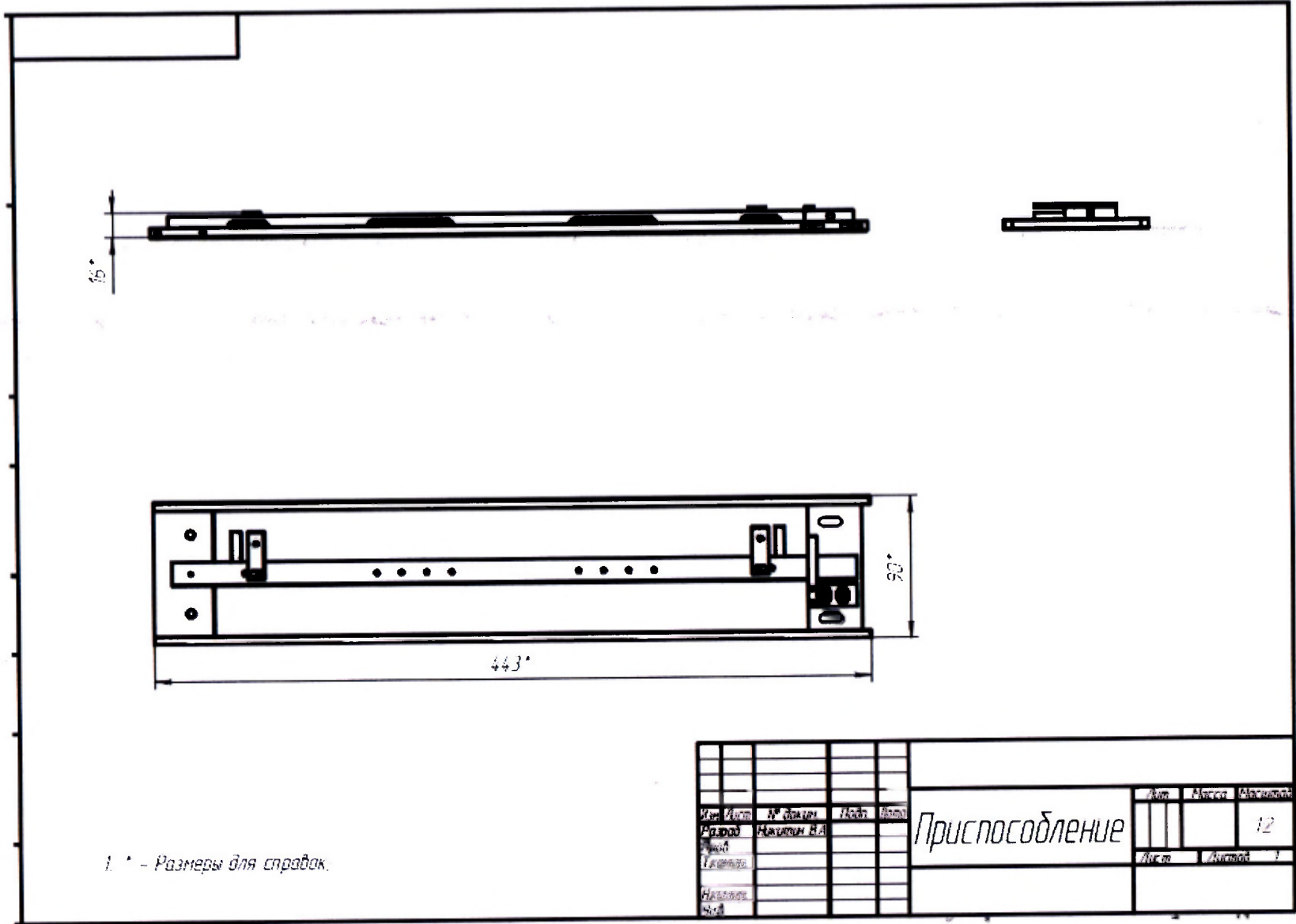
#### 6. Оформление результатов поверки

- Результаты измерений заносятся в протокол поверки.
- Машины, прошедшие поверку с положительным результатом, признаются годными и допускаются к применению. На них выдается свидетельство о поверке установленной формы.
- Машины, не удовлетворяющие требованиям хотя бы одного из пунктов 5.1-5.7. настоящей методики, признаются негодными и к применению не допускаются. Отрицательные результаты поверки оформляются выдачей извещения о непригодности.

Главный специалист  
ООО «ТестИнТех»

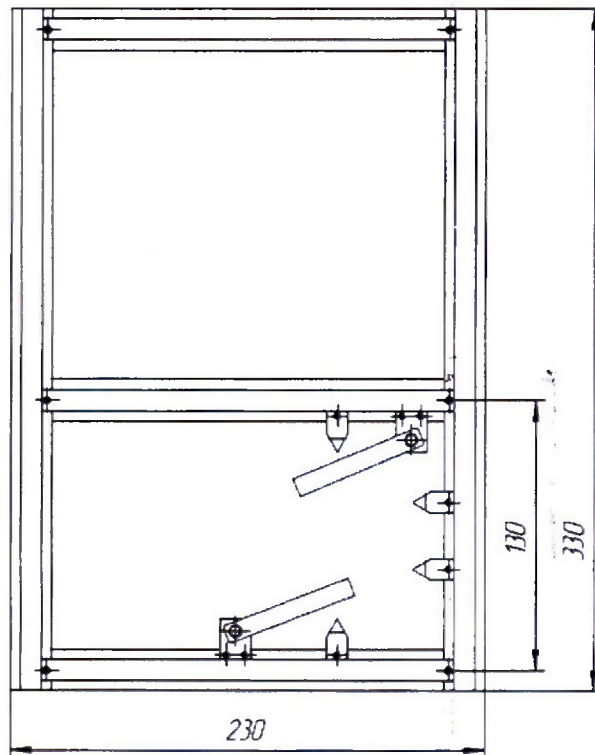
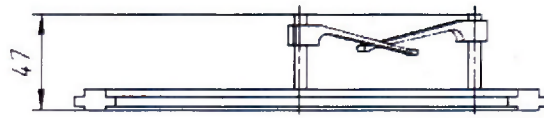
М.В. Зеленин

Устройство позиционирования



Устройство крепления

СБ 001-01



1. Прижимные планки к столу микроскопа не указаны;

				СБ 001-01			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист	Масса	Листов
		Нижинский В.А.				0,34	12
					Лист	Листов	?
Исполн.							
Упр.							

Зажимное приспособление