

1. Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на шаблоны сварщика универсальные (далее по тексту – шаблоны), изготавливаемые по ТУ 26.51.33-005-61670358-2022 «Шаблоны сварщика универсальные. Технические условия», используемые в качестве рабочих средств измерений, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.1. Методика поверки распространяется на шаблоны следующих моделей: УШС-4, Ушерова-Маршака.

В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице 1.

1.2. Шаблоны не относятся к многоканальным измерительным системам, многопредельным и многодиапазонным средствам измерений, не состоят из нескольких автономных блоков и не предназначены для измерений (воспроизведения) нескольких величин. Поверка отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средства измерений для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений не предусмотрена.

1.3. Шаблоны до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта подлежат первичной поверке, в процессе эксплуатации – периодической поверке.

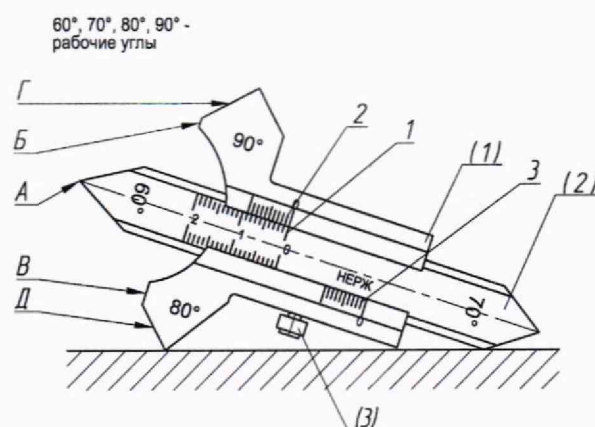
1.4. Первичной поверке подвергается каждый экземпляр шаблона.

1.5. Периодической поверке подвергается каждый экземпляр шаблона, находящийся в эксплуатации, через межповерочные интервалы.

1.6. При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы длины в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденной приказом Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2840, к Государственному первичному эталону единицы длины – метра ГЭТ 2-2021 и в соответствии со структурой локальной поверочной схемы для шаблонов сварщика универсальных в диапазоне измерений углов от 0 до 90° , приведенной в приложении А, к Государственному первичному эталону единицы длины плоского угла ГЭТ 22-2014.

1.7. При определении метрологических характеристик поверяемых шаблонов используется метод прямых измерений.

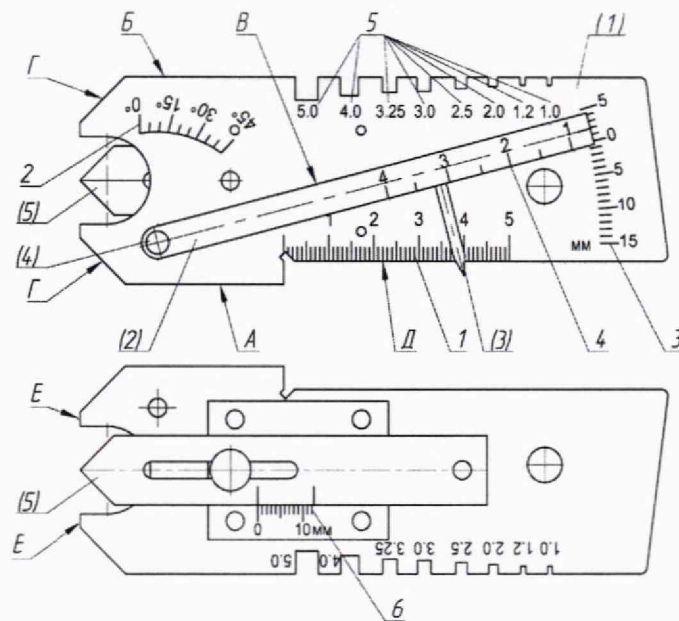
1.8. Чертежи шаблонов и условные обозначения указаны на рисунках 1-2.



(1) – основание, (2) – ползунок, (3) – винт;

1 – измерительная шкала; 2, 3 – нониусные шкалы; А, Б, В, Г, Д – измерительные поверхности

Рисунок 1 – Шаблон модели Ушерова-Маршака



(1) – основание, (2) – движок, (3) – указатель, (4) – ось; (5) - планка
 1, 2, 3, 4, 5, 6 – измерительные шкалы; А, Б, В, Г, Д, Е– измерительные поверхности

Рисунок 2 – Шаблон модели УШС-4

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значения для моделей	
	УШС-4	Ушерова-Маршака
Номинальные значения углов скоса кромки	-	60°; 70°; 80°; 90°
Номинальные значения ширины паза для измерений диаметров электродов, мм	1,0; 1,2; 2,0; 2,5; 3,0; 3,25; 4,0; 5,0	-
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении:		
- притупления кромки, ширины шва, мм	±0,15	-
- толщины зазора в соединениях, мм	±0,25	-
- смещения кромок, подрезов, западений между валиками, глубины вогнутости и высоты выпуклости корня шва, высоты усиления стыкового шва, мм	±0,50	±0,10
- высоты усиления углового шва, мм	±0,50	±0,10
- углов разделки кромки	±2,50°	-
Пределы допускаемых отклонений от номинальных значений углов скоса кромки	-	±2,50°
Пределы допускаемых отклонений от номинальных значений ширины паза для измерений диаметров электродов, мм:		
- 1,0; 1,2; 2,0; 2,5; 3,0; 3,25 мм	±0,10	-
- 4,0; 5,0 мм	±0,30	-

2. Перечень операций поверки средства измерений

2.1. Для поверки шаблонов должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Наименование операций поверки и обязательность их выполнения при первичной и периодической поверках

Наименование операции поверки	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
Подготовка к поверке и опробование	Да	Да	8
Определение абсолютной погрешности при измерении притупления кромки, ширины шва (для модели УШС-4)	Да	Да	9.1
Определение абсолютной погрешности при измерении толщины зазора в соединениях (для модели УШС-4)	Да	Да	9.2
Определение абсолютной погрешности при измерении смещения кромок, подрезов, западаний между валиками, глубины вогнутости и высоты выпуклости корня шва, высоты усиления стыкового шва	Да	Да	9.3
Определение абсолютной погрешности при измерении высоты усиления углового шва	Да	Да	9.4
Определение абсолютной погрешности измерений углов разделки кромки (для модели УШС-4)	Да	Да	9.5
Определение отклонений от номинальных значений углов скоса кромки (для модели Ушерова-Маршака)	Да	Да	9.6
Определение отклонений от номинальных значений ширины паза для измерений диаметра электродов (для модели УШС-4)	Да	Да	9.7

3. Требования к условиям проведения поверки

- 3.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:
- температура воздуха в помещении, в котором проводят поверку от +15 до +25 °С
 - относительная влажность воздуха должна быть не более 80 %.

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1. К проведению поверки допускаются специалисты организации, аккредитованной в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации на проведение поверки средств измерений данного вида, имеющие необходимую квалификацию, ознакомленные с паспортом на шаблон сварщика и настоящей методикой поверки.

4.2. Для проведения поверки шаблона достаточно одного поверителя.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1. При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Средства поверки, применяемые при проведении поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
8-9	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от +15 до +25 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 1 °С Средство измерений относительной влажности воздуха: диапазон измерений от 0 до 98 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 2 %	Термогигрометры ИВА-6 (рег. № 46434-11)
9.1; 9.4; 9.7	Рабочие эталоны 4-го разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденной приказом Росстандарта от 29 декабря 2018 г № 2840 – микроскопы измерительные, в диапазоне измерений от 0 до 200 мм	Микроскопы универсальные измерительные УИМ-23 (рег. № 3705-73)
9.5; 9.6	Микроскоп измерительный, диапазон измерений углов от 0 до 360°, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плоских углов $\pm 1,5'$	Микроскопы универсальные измерительные УИМ-23 (рег. № 3705-73)
9.2	Штангенциркуль, диапазон измерений 0-250 мм, пределы допускаемой абсолютной погрешности не более $\pm 0,05$ мм	Штангенциркули торговой марки «Калиброн» (рег. № 77302-20)

Продолжение таблицы 3

1	2	3
9.3	Меры длины концевые плоскопараллельные класса точности 2 по ГОСТ 9038-90 в диапазоне значений номинальных длин от 0 до 15 мм Плита поверочная разметочная из твердокаменных пород, размер 1000х630 мм, допускаемое отклонение от плоскостности не более ± 30 мкм	Меры длины концевые плоскопараллельные (рег. № 17726-98) Плиты поверочные разметочные из твердокаменных пород 1-1-400*400, 1-1-1000*630 (рег. № 11605-88)
9.4	Угломер с нониусом, диапазон измерений от 0 до 180°, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 2'$	Угломеры с нониусом типа I (рег. № 317-05)
Примечание – допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

- 6.1. Перед проведением поверки следует изучить паспорт на поверяемый шаблон и руководства по эксплуатации на средства измерений, используемые для поверки.
- 6.2. При выполнении операций поверки выполнять требования руководств по эксплуатации средств измерений к безопасности при проведении работ.

7. Внешний осмотр

7.1. Внешний осмотр

7.1.1. При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие шаблона утвержденному типу, а также требованиям паспорта в части комплектности.

7.1.2. При осмотре должна быть проверена правильность нанесения маркировки. На шаблоне должна быть нанесена следующая информация:

- товарный знак изготовителя;
- заводской номер.

При внешнем осмотре должно быть также проверено: штрихи и оцифровка шкал должны быть отчетливо видны, отсутствие механических повреждений и дефектов, влияющих на работоспособность, на измерительных поверхностях не допускаются вмятины, царапины, следы коррозии и другие дефекты, ухудшающие внешний вид и эксплуатационные качества шаблона, и препятствующие отсчету показаний.

Если перечисленные требования не выполняются, шаблон признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

8. Подготовка к поверке и опробование

8.1. Перед проведением поверки выдержать шаблон и средства измерений, используемые для поверки, в помещении, где проводят поверку, при условиях, указанных в п. 3.1, не менее 2 ч.

8.2. Средства измерений, используемые для поверки, подготовить к работе в соответствии с их руководствами по эксплуатации.

8.3. При опробовании должно быть установлено:

- плавность перемещения подвижных элементов, а также их движение без заеданий;

- отсутствие перемещения подвижных элементов под действием собственного веса.

Если перечисленные требования не выполняются, шаблон признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9. Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1. Определение абсолютной погрешности при измерении притупления кромки, ширины шва (для модели УШС-4)

9.1.1. Расположить шаблон на предметном столе микроскопа и добиться четкого изображения измерительной шкалы 1 шаблона (рис. 2). Штриховая линия сетки координаты X микроскопа должна совпадать с измерительной шкалой 1 шаблона.

9.1.2. Штриховую линию сетки координаты Y привести на середину нулевого штриха измерительной шкалы 1 шаблона и снять показания микроскопа. Переместить каретку координаты X на 10 мм до точного совмещения штриховой линии сетки координаты Y с изображением штриха «1» измерительной шкалы 1 шаблона и снять показание. Разность отсчетов определяет измеряемую длину. Далее проводить измерения с шагом 10 мм до последнего штриха измерительной шкалы шаблона.

9.1.3. Абсолютную погрешность измерений определить как разность между полученным и номинальным значением измерительной шкалы 1 в каждой измеряемой точке.

Шаблон считается прошедшим поверку по данному пункту, если полученные значения абсолютных погрешностей не превышают пределов допускаемой абсолютной погрешности при измерении притупления кромки, ширины шва, указанных в таблице 1.

Если требования данного пункта не выполняются, шаблон признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9.2. Определение абсолютной погрешности при измерении толщины зазора в соединениях (для модели УШС-4)

Штангенциркулем измерить толщину движка (2) в сечениях измерительной шкалы 4 в местах нанесения штриха (рис.2).

Абсолютную погрешность измерений определить как разность между показаниями штангенциркуля и номинальным значением измерительной шкалы 4 в поверяемом сечении.

Шаблон считается прошедшим поверку по данному пункту, если полученные значения абсолютных погрешностей не превышают пределов допускаемой абсолютной погрешности при измерении толщины зазора в соединении, указанных в таблице 1.

Если требования данного пункта не выполняются, шаблон признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9.3. Определение абсолютной погрешности при измерении смещения кромок, подрезов, западаний между валиками, глубины вогнутости и высоты выпуклости корня шва, высоты усиления стыкового шва

9.3.1. Для модели Ушерова-Маршака (измерительная шкала 1, рис. 1).

9.3.1.1. Проверка установки измерительной шкалы 1 шаблона на ноль.

Установить шаблон на поверочную плиту измерительными поверхностями Б и В, опустить ползунок (2) до соприкосновения измерительной поверхности А шаблона (см. рис. 1) с поверхностью поверочной плиты. Снять отсчет нулевой точки по измерительной шкале 1 шаблона.

Абсолютная погрешность в нулевой точке шкалы не должна превышать пределов допускаемой абсолютной погрешности при измерении подрезов, западаний между валиками, глубины вогнутости и высоты выпуклости корня шва, высоты усиления стыкового шва, указанных в таблице 1.

9.3.1.2. Определение абсолютной погрешности измерений шаблона.

Разместить на поверочной плите концевые меры длины или блоки концевых мер длины

номинальными размерами 3, 7 и 10 мм. Проверяемый шаблон измерительными поверхностями Б и В поочередно установить на концевые меры длины и опустить ползунок (2) до соприкосновения измерительной поверхности А шаблона с поверхностью поверочной плиты. Снять показания по измерительной шкале 1 в каждой проверяемой точке.

9.3.1.3. Разместить на поверочной плите концевые меры длины или блоки концевых мер длины номинальными размерами 3, 7 и 10 мм. Поочередно установить концевые меры под измерительную поверхность А ползунка (2). Снять показания по измерительной шкале 1 в каждой проверяемой точке.

Допускается использовать концевые меры длины других номинальных размеров, при условии, что абсолютная погрешность измерений будет определена в трех точках шкалы, равномерно расположенных на всем диапазоне измерений шаблона.

Абсолютную погрешность измерений определить как разность между полученным значением и номинальной длиной концевой меры длины (блока концевых мер).

9.3.2. Для шаблона модели УШС-4 (измерительная шкала 3, рис. 2).

9.3.2.1. Проверка установки измерительной шкалы 3 шаблона на ноль.

Установить шаблон на поверочную плиту измерительной поверхностью А и опустить движок (2) до соприкосновения указателя (3) (см. рис. 2) с поверхностью поверочной плиты. Снять отсчет нулевой точки по измерительной шкале 3 шаблона.

Абсолютная погрешность в нулевой точке шкалы не должна превышать пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений длины при измерениях смещения кромок, подрезов, западаний между валиками, глубины вогнутости и высоты выпуклости корня шва, высоты усиления стыкового шва, указанных в таблице 1.

9.3.2.2. Определение абсолютной погрешности измерений шаблона. Разместить на поверочной плите концевые меры длины или блоки концевых мер длины номинальными размерами 5, 10 и 15 мм. Поочередно установить шаблон измерительной поверхностью А на концевые меры длины и опустить движок (2) до соприкосновения указателя (3) с поверхностью поверочной плиты. Снять показания по измерительной шкале 3 в каждой проверяемой точке.

9.3.2.3. Разместить на поверочной плите шаблон и концевые меры длины размерами 2 и 5 мм. Поочередно установить концевые меры длины под указатель (3) шаблона. Снять показания по измерительной шкале 3 в каждой проверяемой точке шкалы.

Допускается использовать концевые меры длины других номинальных размеров, при условии, что абсолютная погрешность измерений будет определена в пяти точках шкалы, равномерно расположенных на всем диапазоне измерений шаблона

Абсолютную погрешность измерений определить как разность между полученным значением и номинальной длиной концевой меры длины (блока концевых мер).

Шаблоны считаются прошедшими поверку по данному пункту, если полученные значения абсолютных погрешностей не превышают пределов допускаемой абсолютной погрешности при измерении смещения кромок, подрезов, западаний между валиками, глубины вогнутости и высоты выпуклости корня шва, высоты усиления стыкового шва, указанных в таблице 1.

Если требования данного пункта не выполняются, шаблон признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9.4. Определение абсолютной погрешности при измерениях высоты усиления углового шва

9.4.1. Проверка нулевой точки.

Установить шаблон на угломере, предварительно установленному на угол 90° , измерительными поверхностями Г и Д (для модели Ушерова-Маршака, рис. 1), измерительными поверхностями Г (для модели УШС-4, рис. 2). Снять показания нулевой точки по измерительной шкале 1 (для модели Ушерова-Маршака), по измерительной шкале 6 шаблона (для модели УШС-4).

Абсолютная погрешность в нулевой точке измерительной шкалы не должна превышать

пределов допускаемой абсолютной погрешности при измерении высоты усиления углового шва, указанных в таблице 1.

9.4.2. Установка шаблона на предметном столе микроскопа.

Установить шаблон модели Ушерова-Маршака на штрих 5 мм измерительной шкалы 1, на штрих 3 мм измерительной шкалы 6 шаблона модели УШС-4.

Установить шаблон на предметном столе микроскопа таким образом, чтобы штриховые линии сетки по координатам X и Y проходили точно через измерительные поверхности Г и Д (для модели Ушерова-Маршака, рис. 3), измерительные поверхности Г (для модели УШС-4, рис. 4). Угломерная головка микроскопа должна быть выставлена в нулевое положение. Для определения абсолютной погрешности шаблона необходимо определить расстояние «а».

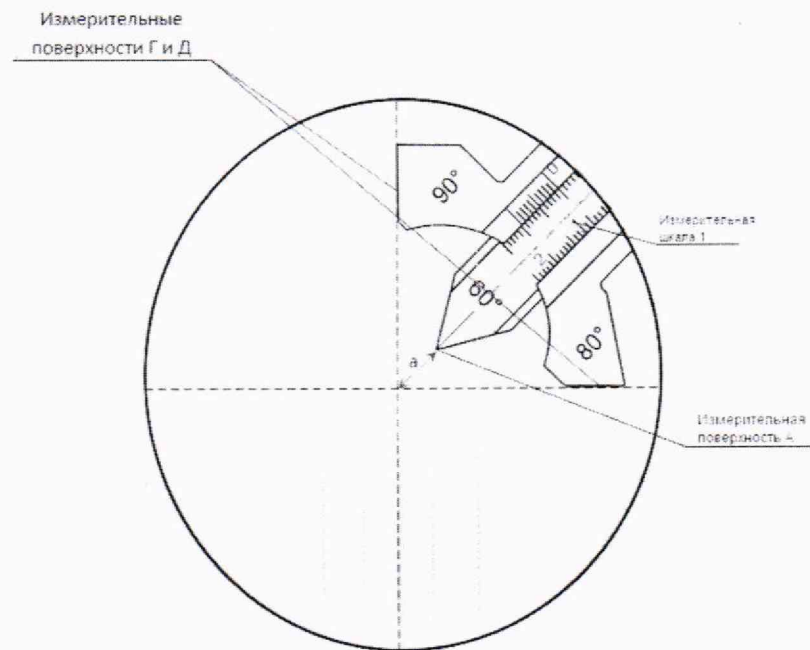


Рисунок 3 – Поле зрения визирной системы при установке шаблона модели Ушерова-Маршака на предметном столе микроскопа

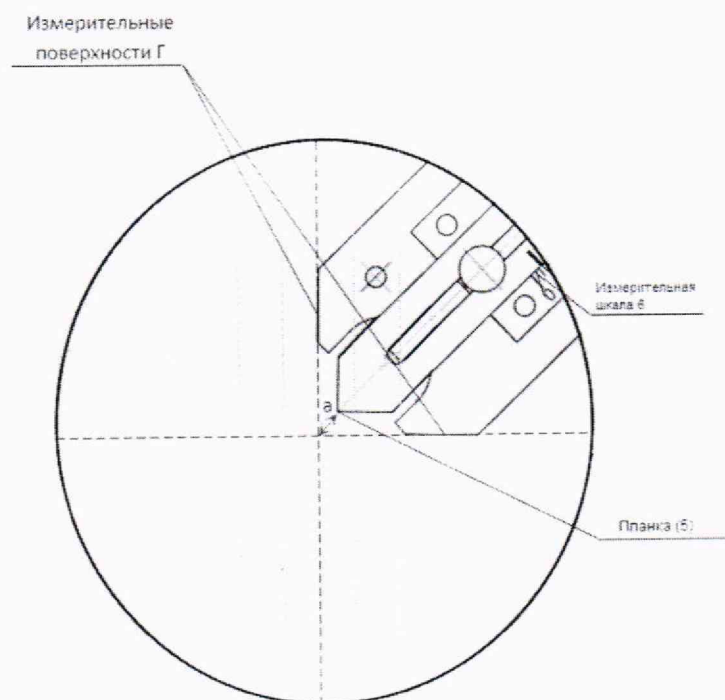
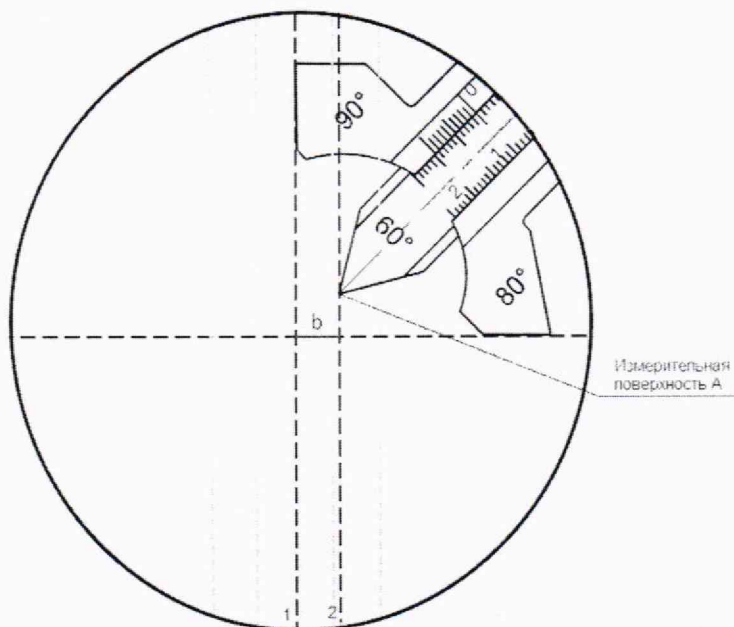


Рисунок 4 – Поле зрения визирной системы микроскопа при установке шаблона модели УШС-4 на предметном столе микроскопа

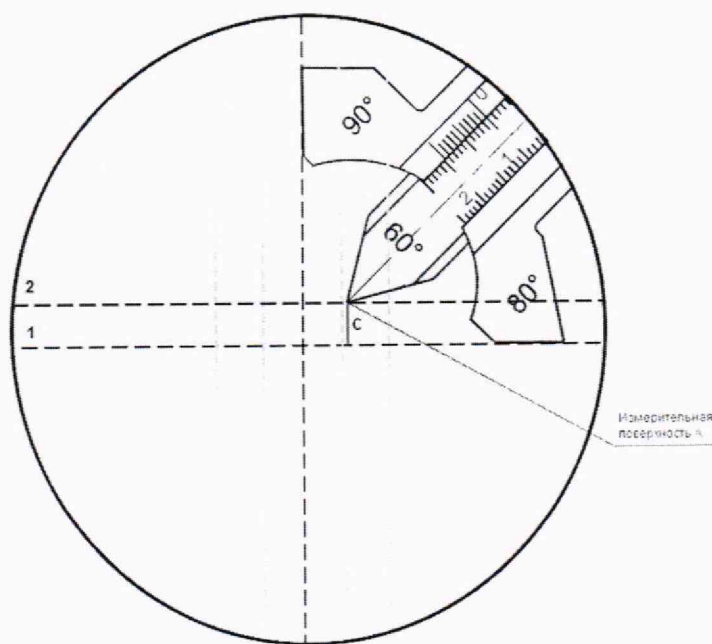
9.4.3. Определение расстояния «а».

Не меняя положение шаблона на предметном столе, переместить штриховую линию визирной системы по координате X до пересечения с измерительной поверхностью А шаблона модели Ушера-Маршака, планкой (5) шаблона модели УШС-4. Определить величину перемещения «b», как показано на рисунке 5 (положение 2). Затем таким же образом переместить штриховую линию по координате Y и определить величину перемещения «с» (см. рис. 6, положение 2).



1 – первоначальное положение линии, 2 – положение линии после перемещения

Рисунок 5 – Перемещение линии визирной системы микроскопа по координате X до пересечения с ползунком (2) шаблона Ушера-Маршака



1 – первоначальное положение линии, 2 – положение линии после перемещения

Рисунок 6 – Перемещение линии визирной системы микроскопа по координате X до пересечения с ползунком (2) шаблона Ушера-Маршака

9.4.4. Измеренные значения перемещений «b» и «с» принять за катеты прямоугольного треугольника. Определить гипотенузу этого треугольника. Гипотенуза треугольника – это есть расстояние «а».

Аналогичным образом определить расстояния «а» для номинальных размеров 10, 15, 20 мм (для модели Ушера-Маршака), 7 и 12 мм (для модели УШС-4).

9.4.5. Абсолютную погрешность измерений определить как разность между полученным и номинальным значением измерительных шкал шаблонов в каждой проверяемой точке.

Шаблон считается прошедшим поверку по данному пункту, если полученные значения абсолютных погрешностей не превышают пределов допускаемой абсолютной погрешности при измерении высоты усиления углового шва, указанных в таблице 1.

Если требования данного пункта не выполняются, шаблон признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9.5. Определение абсолютной погрешности измерений углов разделки кромки (для модели УШС-4)

9.5.1. Расположить шаблон на предметном столе микроскопа и добиться четкого изображения измерительной шкалы 2 (рис. 2). Штриховая линия сетки координаты X микроскопа должна совпадать с измерительной поверхностью Б шаблона. Штриховая линия сетки координаты Y должна быть установлена на середину нулевого штриха измерительной шкалы 2 шаблона. Угломерную головку микроскопа необходимо выставить в нулевое положение.

Переместить каретки координат X и Y до появления в поле зрения визирной системы микроскопа штриха 15° . Повернуть угломерную головку микроскопа до тех пор, пока штриховая линия сетки координаты Y не окажется на середине штриха 15° . Снять показание микроскопа. Далее проводить измерения с шагом 15° .

Абсолютную погрешность измерений определить, как разность между измеренным и номинальным значением угла в проверяемой точке.

Шаблон считается прошедшим поверку, если полученные значения абсолютных погрешностей не превышают пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений углов разделки кромки, указанных в таблице 1.

Если требования данного пункта не выполняются, шаблон признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9.6. Определение отклонений от номинальных значений углов скоса кромки (для модели Ушера-Маршака)

Провести измерения углов 60° ; 70° ; 80° ; 90° , указанных на шаблоне, с помощью микроскопа. Угломерную головку микроскопа необходимо выставить в нулевое положение. Расположить шаблон на предметном столе микроскопа таким образом, чтобы штриховая линия сетки координаты X совпадала с поверхностью измеряемого угла. Повернуть угломерную головку микроскопа до тех пор, пока штриховая линия координаты X не совпадет со второй поверхностью измеряемого угла. Снять показание микроскопа.

Отклонение от номинального значения определить как разность между результатом измерений и номинальным значением, указанным на шаблоне.

Шаблон считается прошедшим поверку по данному пункту, если полученные значения не превышают пределов допускаемых отклонений углов скоса кромки от номинальных значений, указанных в таблице 1.

Если требования данного пункта не выполняются, шаблон признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9.7. Определение отклонений от номинальных значений ширины паза для измерений диаметров электродов (для модели УШС-4)

Расположить шаблон на предметном столе микроскопа и добиться четкого изображения измерительной шкалы 5 шаблона (рис. 2). Штриховая линия сетки координаты X микроскопа должна совпадать с измерительной поверхностью Б шаблона. Штриховую линию сетки координаты Y навести на торец паза номинальным значением 5,0 мм и снять показание микроскопа. Затем переместить каретку координаты X до точного совпадения второго торца паза с штриховой линией сетки. Снять показание. Разность показаний измерений определяет измеряемую длину паза.

Повторить измерения для номинальных значений 4,0; 3,25; 3,0; 2,5; 2,0; 1,2; 1,0 мм. Отклонение от номинального значения определить как разность между полученным измерением и номинальным значением, указанным на шаблоне.

Шаблон считается прошедшим поверку по данному пункту, если полученные значения отклонений не превышают пределов допускаемых отклонений от номинальных значений ширины паза для измерений диаметров электродов, указанных в таблице 1.

Если требования данного пункта не выполняются, шаблон признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

10. Оформление результатов поверки

10.1. Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в произвольной форме и содержащим результаты по каждой операции, указанной в таблице 2.

10.2. При положительных результатах поверки сведения о результатах поверки средства измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. В соответствии с действующим законодательством допускается выдача свидетельства о поверке, и (или) вносить в паспорт средства измерений запись о проведенной поверке. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

10.3. При отрицательных результатах поверки сведения о результатах поверки средства измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. В соответствии с действующим законодательством допускается выдача извещения о непригодности к применению средства измерений с указанием основных причин непригодности.

Приложение А
(Обязательное)

Структура локальной поверочной схемы для шаблонов сварщика универсальных в диапазоне измерений углов от 0 до 90°

