ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СТАНДАРТОВ
СОВЕТА МИНИСТРОВ
СССР

ХАРЬКОВСКИЙ ОРДЕНА «ЗНАК ПОЧЕТА» ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ
(ХГНИИМ)

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ ПРИБОРОВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЧЕРВЯЧНЫХ ФРЕЗ ТИПА 19295

МИ 87—76

ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ
Москва — 1976

gost.e-ecolog.ru

РАЗРАБОТАНА Харьковским ордена «Знак Почета» государственным научно-исследовательским институтом метрологии (ХГНИИМ)

Директор **Кандыба В. В.**
Руководитель темы **Гафанович Г. Я.**
Исполнитель **Симкина Ф. Г.**

ПОДГОТОВЛЕНА К УТВЕРЖДЕНИЮ научно-техническим отделом

Начальник отдела **Пидалка Т. Г.**
Исполнитель **Романова Т. Н.**

УТВЕРЖДЕНА научно-техническим советом ХГНИИМ 11 декабря 1975 года (протокол № 16).

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ ПРИБОРОВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЧЕРВЯЧНЫХ ФРЕЗ ТИПА 19295

МИ 87—76

Редактор *Н. А. Еськова*
Технический редактор *Л. Б. Семенова*
Корректор *Н. А. Аргунова*

Т—20729	Сдано в наб. 30.07.76	Подп. в печ. 17.11.76	1,0 п. л.
1,0 уч.-изд. л.	Тираж 3000	Изд. № 2286/7	Цена 5 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов. Москва, Д-557, Новопресненский пер., 3
Тип. «Московский печатник». Москва, Лялин пер., 6. Зак. 1274

УДК 531.717.2 : 621.914.6 0,89.6

МЕТОДИКА

ПОВЕРКИ ПРИБОРОВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЧЕРВЯЧНЫХ ФРЕЗ ТИПА 19295

МИ 87—76

Настоящая методика распространяется на приборы для контроля червячных фрез типа 19295 и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1. ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки должны выполнять операции и применять средства поверки, указанные в таблице.

Операция	Номер пунктов методики	Средства поверки и их нормативно-технические характеристики	Обязательность проведения операции при	
			выпуске из производства и ремонта	эксплуатации и хранении
Внешний осмотр и опробование взаимодействия частей прибора	3.1	—	Да	Да
Определение шероховатости измерительной поверхности наконечника	3.2.1	Образцы шероховатости $Ra=0{,}08$ мкм (класс 11) по ГОСТ 9378—60; микроинтерферометр МИИ по ГОСТ 9847—61	Да	Нет
Определение наибольшего суммарного биения центра передней бабки	3.2.2	Головка измерительная 1-ИПМ по ГОСТ 14712—69; штатив ШМ-1 по ГОСТ 10197—70	Да	Да
Определение биения диска обката в пределах цилиндрической части при вращении на 100°	3.2.3	То же	Да	Нет

©Издательство стандартов, 1976

Продолжение

Операция	Номер пунктов методики	Средства поверки и их нормативно-технические характеристики	Обязательность проведения операции при	
			выпуске из производства и ремонта	эксплуатации и хранении
Определение смещения оси центров при поджатии пиноли задней бабки	3.2.4	Головка измерительная 1-ИПМ по ГОСТ 14712—69; штатив ШМ-1 по ГОСТ 10197—70; оправка цилиндрическая, входящая в комплект прибора типа 19295.10.003	Да	Да
Определение несоосности центров передней и задней бабок прибора	3.2.5	Головка измерительная 1-ИПМ по ГОСТ 14712—69; приспособление, входящее в комплект прибора типа 19295.10.010. сб	Да	Да
Определение непараллельности хода узла измерительной каретки	3.2.6	Головка измерительная 1-ИПМ по ГОСТ 14712—69; штатив ШМ-1 по ГОСТ 10197—70; оправка цилиндрическая, входящая в комплект прибора типа 19295.10.003	Да	Да
Определение неперпендикулярности хода поперечной измерительной каретки относительно оси центров прибора	3.2.7	Головка измерительная 1-ИПМ по ГОСТ 14712—69; штатив ШМ-1 по ГОСТ 10197—70; оправка, входящая в комплект прибора типа 19295.10.001	Да	Нет
Определение несовпадения оси отверстия кронштейна державки, несущей измерительный наконечник, и оси центров прибора	3.2.8	Головка измерительная 1-ИПМ по ГОСТ 14712—69; штатив ШМ-1 по ГОСТ 10197—70; две цилиндрические оправки, входящие в комплект прибора типа 19295.10.003	Да	Да
Аттестация «нулевого» блока измерительного наконечника	3.2.9	Меры длины концевые класса 2 по ГОСТ 9038—73; головка измерительная 1-ИПМ по ГОСТ 14712—69; штатив ШМ-1 по ГОСТ 10197—70; цилиндрическая оправка, входящая в комплект прибора типа 19295.10.003	Да	Да

Продолжение

Операция	Номер пунктов методики	Средства поверки и их нормативно-технические характеристики	Обязательность проведения операции при	
			выпуске из производства и ремонта	эксплуатации и хранении
Аттестация «нулевого» блока продольной синусной линейки	3.2.10	Меры длины концевые класса 2 по ГОСТ 9038—73; головка измерительная 1-ИПМ по ГОСТ 14712—69; штатив ШМ-1 по ГОСТ 10197—70	Да	Да
Аттестация «нулевого» блока поперечной синусной линейки	3.2.11	То же	Да	Да
Определение основной погрешности и размаха показаний прибора при контроле: 1) накопленной погрешности окружного шага канавок; 2) отклонения от радиальности передней режущей грани в сторону поднутрения; 3) погрешности шага винтовых стружечных канавок; 4) наибольшей погрешности осевого шага; 5) наибольшей накопленной погрешности шага на длине трех соседних шагов; 6) погрешности профиля	3.2.12	Фрезы, аттестованные с точностью 30% допускаемой погрешности, $m=2$ мм, $d=10$ мм $m=10$ мм, $d=100$ мм $m=16$ мм, $d=128$ мм; индикатор многооборотный по ГОСТ 9696—61 с ценой деления 0,001 мм	Да	Да

1.2. По согласованию с разработчиком настоящей методики допускается применение отдельных вновь разработанных или находящихся в применении средств поверки, прошедших метрологическую аттестацию в органах государственной метрологической службы и удовлетворяющих по точности требованиям данной методики.

1.3. Назначение, принцип работы и техническая характеристика прибора даны в приложении.

2. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

Условия поверки должны соответствовать нормальным условиям выполнения линейных измерений по ГОСТ 8.050—73 по X ряду.

3. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

3.1. Проверка внешнего вида, технического состояния, комплектности, маркировки и упаковки приборов, опробования взаимодействия частей прибора.

Внешний вид, техническое состояние, комплектность, маркировку и упаковку приборов проверяют осмотром и опробованием.

Все элементы и узлы приборов, их антикоррозийные покрытия не должны иметь сколов, отслоений неоднородностей покраски. Рабочие поверхности деталей не должны иметь забоин, заусенцев, вмятин и других дефектов, влияющих на эксплуатационные качества и внешний вид приборов.

У приборов, находящихся в эксплуатации, допускаются внешние дефекты, не влияющие на их эксплуатационные показатели качества и внешний вид приборов. Все движущиеся детали прибора должны перемещаться плавно, без заеданий, рывков и ощутимой качки. Маркировка и упаковка приборов должны соответствовать ГОСТ 13762—68.

Комплектность при выпуске из производства проверяют согласно паспорту на данный прибор.

3.2. Определение метрологических параметров

3.2.1. Шероховатость измерительной поверхности наконечника определяют путем визуального сравнения с образцами шероховатости.

В сомнительных случаях шероховатость поверхности измерительного наконечника проверяют на микроинтерферометре путем определения высоты неровностей по интерференционной картине.

Шероховатость поверхности измерительного наконечника не должна быть ниже $Ra=0{,}08$ мкм (класс 11) по ГОСТ 2789—73.

3.2.2. Наибольшее суммарное биение центра передней бабки при вращении внутреннего шпинделя на 360° и наружного на 100° определяют с помощью измерительной головки, установленной на штативе, и контрольного центра, расположенного в шпинделе прибора. Штатив с измерительной головкой помещают на станину прибора таким образом, чтобы измерительный наконечник измерительной головки контактировал с образующей конуса центра на расстоянии 2 мм от его вершины. Измерительный наконечник располагают перпендикулярно к образующей конуса центра. Вращая внутренний шпиндель на 360° (с выведенным фиксатором), затем наружный шпиндель на 100° (с введенным фиксатором), следят за показаниями измерительной головки.

Наибольшее суммарное биение центра передней бабки при вращении внутреннего шпинделя на 360° и наружного на 100° не должно превышать 0,004 мм.

3.2.3. Биение диска обката в пределах цилиндрической части при вращении на 100° определяют при помощи штатива с измерительной головкой.

Штатив с измерительной головкой устанавливают на основание прибора так, чтобы наконечник измерительной головки касался диска обката. Вращая шпиндель, следят за показаниями измерительной головки.

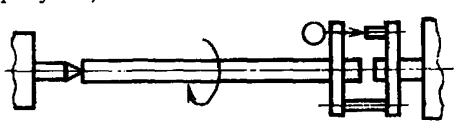
Биение диска обката не должно превышать 0,005 мм в пределах цилиндрической части.

3.2.4. Смещение оси центров при поджатии пиноли задней бабки определяют следующим образом.

В центрах прибора закрепляют цилиндрическую оправку, входящую в комплект прибора. Штатив с измерительной головкой устанавливают на станине так, чтобы наконечник измерительной головки касался оправки на расстоянии 20 мм от центра задней бабки. Поджимая пиноль, следят за показаниями измерительной головки.

Смещение оси центров при поджатии задней бабки в горизонтальной и вертикальной плоскостях не должно превышать 0,002 мм.

3.2.5. Несоосность центров передней и задней бабок прибора определяют при помощи приспособления для контроля несоосности центров, которое входит в комплект принадлежностей к прибору (см. рисунок).



В центрах прибора помещают оправку с приспособлением и, вращая ее, следят за показаниями измерительной головки. Несоосность центров передней и задней бабок прибора не должна превышать 0,002 мм на длине 300 мм.

3.2.6. Непараллельность хода узла измерительной каретки от ходового винта относительно оси центров прибора определяют следующим образом. В центрах прибора устанавливают цилиндрическую оправку. Штатив с измерительной головкой располагают на измерительной каретке так, чтобы наконечник измерительной головки касался оправки. Перемещая измерительную каретку ходовым винтом, следят за показаниями измерительной головки. Поверку проводят в двух взаимно перпендикулярных плоскостях.

Непараллельность хода узла измерительной каретки относительно оси центров прибора не должна превышать 0,005 мм на длине 200 мм.

3.2.7. Неперпендикулярность хода поперечной измерительной каретки относительно оси центров прибора определяют при помощи оправки и измерительной головки.

Штатив с измерительной головкой устанавливают на поперечную каретку. В центрах прибора помещают специальную оправку, и наконечник измерительной головки должен контактировать с торцом оправки.

Перемещая поперечную каретку, следят за показаниями измерительной головки.

Неперпендикулярность хода поперечной каретки относительно оси центров прибора должна быть не более 0,002 мм на длине 70 мм.

3.2.8. Несовпадение оси отверстия кронштейна державки, несущей измерительный наконечник, и оси центров прибора определяют следующим образом.

В отверстие державки и в центры прибора вставляют цилиндрические оправки одинакового диаметра. Штатив с измерительной головкой помещают на станине прибора, касаясь измерительным наконечником сначала одной оправки, затем, переместив штатив с измерительной головкой, другой.

Разность показаний измерительной головки и будет несовпадением оси отверстий кронштейна державки, несущей измерительный наконечник, и оси центров прибора. Это несовпадение не должно превышать $\pm 0{,}005$ мм.

3.2.9. «Нулевой» блок измерительного наконечника аттестуют при помощи измерительной головки и цилиндрической оправки. В центрах прибора устанавливают аттестованную по диаметру цилиндрическую оправку. Штатив с измерительной головкой располагают на верхней плоскости каретки. Путем подбора блока концевых мер длины определяют расстояние от верхней образующей оправки до плоскости столика. Путем пересчета определяют размер блока от оси оправки до плоскости столика и сравнивают с данными аттестата.

Разность между расчетным размером блока и данными аттестата не должна превышать 0,002 мм.

3.2.10. «Нулевой» блок продольной синусной линейки аттестуют следующим образом.

«Нулевой» блок продольной синусной линейки (данные в аттестате) устанавливают между роликом линейки и упором столика. Измерительный наконечник измерительной головки подводят к торцу ползуна.

При перемещении продольной измерительной каретки от ходового винта на всю длину хода перемещение ползуна не должно быть более 0,002 мм.

3.2.11. «Нулевой» блок поперечной синусной линейки аттестуют следующим образом. Устанавливают его между роликом линейки и упором. Наконечник измерительной головки подводят к торцу корпуса измерительной каретки. При перемещении поперечной измерительной каретки в направлении, перпендикулярном к оси центров прибора, перемещение всего узла измерительной каретки в продольном направлении не должно быть более 0,002 мм.

3.2.12. Основную погрешность и размах показаний прибора по каждому элементу фрезы определяют по аттестованным фрезам.

Фрезы аттестуют на универсальном приборе для контроля червячных фрез фирмы «К. Цейсс» № 4715.

Основную погрешность показаний прибора по каждому элементу фрезы определяют как алгебраическую разность между показаниями прибора и данными аттестата фрезы.

Основная погрешность не должна превышать значений, указанных в табл. 4 ГОСТ 17336—71.

Размах показаний прибора определяют по десяти замерам для каждого элемента фрезы. Он не должен превышать половины основной погрешности.

3.2.12.1. Погрешность окружного шага канавок определяют в следующем порядке:

1) фрезу располагают на оправке в центрах прибора;

2) продольную и поперечную синусные линейки устанавливают в «нулевое» положение;

3) на конус внутреннего шпинделя устанавливают делительный диск с числом пазов, позволяющим контролировать фрезы с соответствующим числом стружечных канавок;

4) фиксирующее устройство вводят в зацепление с делительным диском;

5) измерительный наконечник устанавливают так, чтобы контактная точка его располагалась на среднем диаметре фрезы, и фиксируют это положение индикатором и упором;

6) винтом поводка переднюю грань фрезы подводят к измерительному наконечнику, создавая натяг на индикаторе, и устанавливают индикатор на «ноль»;

7) вращением маховика отводят каретку так, чтобы измерительный наконечник вышел за пределы зуба фрезы;

8) выводят фиксатор из паза делительного диска;

9) внутренний шпиндель, а вместе с ним и фрезу подвертывают до совпадения фиксатора с соседним пазом делительного диска;

10) возвращают каретку маховиком в прежнее положение (по индикатору и упору) и фиксируют показания индикатора;

11) проводят измерения в указанном порядке по всем зубьям фрезы.

3.2.12.2. Отклонение от радиальности режущей грани в сторону поднутрения определяют следующим образом:

1) в центрах прибора помещают фрезу на оправке и связывают ее с центром;

2) поперечную и продольную синусные линейки устанавливают в «нулевое» положение;

3) фиксатор вводят в зацепление с делительным диском; измерительный наконечник с натягом устанавливают по нулевому блоку (аттестованный размер) так, чтобы он имел возможность

перемещаться в вертикальной плоскости, шкалу индикатора устанавливают на ноль;

4) измерительный наконечник подводят к фрезе и устанавливают так, чтобы наконечник касался передней поверхности у вершины зуба;

5) довертывают фрезу с помощью винтов на поводке так, чтобы на индикаторе с тем же натягом установился ноль (шкалу не трогать);

6) перемещая поперечную измерительную каретку с помощью маховика, следят за показаниями индикатора, который отмечает: при плавном увеличении или уменьшении ошибки — отклонение от радиального расположения передней грани; при различных показаниях — ее непрямолинейность.

Значение переднего угла, образованного в результате отклонения от радиальности расположения передней грани, подсчитывают по формуле

$$\operatorname{tg}\gamma = \frac{a}{l},$$

где γ — передний угол фрезы; a — показания индикатора; l — величина перемещения поперечной измерительной каретки, которая фиксируется индикатором и упором.

3.2.12.3. Погрешность шага винтовых стружечных канавок определяют в следующем порядке:

1) в центрах прибора устанавливают фрезу на оправке и связывают ее с центром;

2) фиксатор вводят в зацепление с делительным диском;

3) поперечную синусную линейку устанавливают в «нулевое» положение ($\alpha = 0°$) по нулевому блоку (аттестованный размер);

4) продольную синусную линейку устанавливают на угол β

$$\operatorname{tg}\beta = \frac{K}{H},$$

где β — угол разворота синусной линейки; H — осевой шаг стружечной канавки; K — длина окружности с учетом толщины лент;

$$K = \pi\left(D + \frac{2}{3}b\right);$$

D — диаметр поверхности обката (аттестованная величина);
b — толщина ленты;

5) измерительный наконечник подводят к передней грани фрезы, касаясь ее примерно на среднем диаметре;

6) довертывают фрезу в центрах с помощью винтов на поводке, создавая натяг на индикаторе;

7) перемещая узел измерительной каретки с помощью маховика параллельно оси центров, по индикатору записывают отклонение.

Величину перемещения узла измерительной каретки отсчитывают по оптическому отсчетному устройству и шкале.

Показания индикатора на значение отклонения шага спирали винтовой канавки пересчитывают по формуле

$$\Delta H = \frac{aH^2}{\pi DL \pm aH},$$

где ΔH — отклонение шага винтовой стружечной канавки; H — теоретическое значение шага винтовой стружечной канавки; a — показания индикатора; D — диаметр фрезы, на котором ведется контроль; L — величина перемещения узла измерительной каретки.

3.2.12.4. Наибольшую погрешность шага определяют следующим образом:

1) по данным поверяемой фрезы рассчитывают осевой шаг фрезы $t_{oc} = \pi m_{oc}$ или $t_{oc} = \frac{t_н}{\cos \omega_д}$, где t_{oc} — осевой шаг винтовой поверхности фрезы; m_{oc} — осевой модуль; $t_н$ — нормальный шаг винтовой поверхности фрезы; $\omega_д$ — угол подъема винтовой поверхности фрезы;

2) фрезу помещают на оправку в центрах прибора;

3) продольную и поперечную синусные линейки устанавливают в «нулевое» положение;

4) фиксатор вводят в зацепление с делительным диском;

5) развертывают измерительный шариковый наконечник и устанавливают его по рискам на державке так, чтобы наконечник перемещался в горизонтальной плоскости и касался боковой поверхности зуба фрезы;

6) наконечник на глаз устанавливают так, чтобы контактная точка его расположилась на среднем диаметре фрезы, и фиксируют это положение индикатором и упором;

7) винтами поводка довертывают фрезу с тем, чтобы на индикаторе создать натяг;

8) индикатор устанавливают в нулевое положение;

9) вращением маховика отводят каретку с индикатором так, чтобы измерительный наконечник вышел за пределы зуба фрезы;

10) сначала грубо — маховиком, а затем точно — маховиком перемещают весь узел измерительной каретки на величину расчетного осевого шага; узел перемещается по оптическому отсчетному устройству и оптической шкале;

11) возвращают каретку в прежнее положение (по индикатору и упору);

12) снимают показание индикатора.

Разность показаний индикатора определяет отклонение действительного осевого шага от номинального (расчетного) значения.

3.2.12.5. Наибольшую накопленную погрешность шага на длине трех соседних шагов определяют так же, как в п. 3.2.12.4.

3.2.12.6. Определение погрешности профиля.

I. Угол профиля в осевом сечении проверяют следующим образом:

1) фрезу на оправке устанавливают в центрах прибора и связывают с центром;

2) фиксатор вводят в зацепление с диском;

3) продольную синусную линейку устанавливают в «нулевое» положение ($\beta=0°$) по нулевому блоку (аттестованный размер);

4) поперечную синусную линейку устанавливают под углом α_{oc}

$$\operatorname{tg} \alpha_{oc} = \frac{\operatorname{tg} \alpha_n}{\cos \omega},$$

где α_{oc} — угол профиля фрезы в осевом сечении; α_n — угол профиля фрезы в нормальном сечении; ω — угол подъема винтовой линии фрезы.

Синусную линейку устанавливают по блоку концевых мер. Его значение

$$B_1 = A_1 \pm R_1 \sin \alpha_{oc},$$

где B_1 — искомый блок концевых мер; A_1 — размер нулевого блока (аттестованный размер); R_1 — базовый размер поперечной синусной линейки (аттестованный размер); α_{oc} — угол профиля фрезы в осевом сечении.

Примечание. Знак «+» — для правого профиля зуба; «—» — для левого профиля зуба;

5) измерительный наконечник располагают так, чтобы он мог перемещаться в горизонтальной плоскости;

6) перемещением от маховика всего узла измерительной каретки наконечник подводят к проверяемой боковой образующей профиля зуба фрезы;

7) индикатору дают натяг;

8) вращением маховика перемещают поперечную каретку в радиальном направлении, вместе с ней переместится параллельно оси центров прибора каретка, установленная на призматических направляющих. Сложение этих двух движений даст движение контактной точке измерительного наконечника по боковой поверхности зуба фрезы;

9) несовпадение истинной и теоретической величин угла профиля фиксирует индикатор.

II. Проекцию угла профиля в нормальном сечении на осевую плоскость контролируют в следующем порядке:

1) фрезу на оправке располагают в центрах прибора и связывают с центром передней бабки;

2) фиксатор вводят в зацепление с делительным диском;

3) продольную синусную линейку устанавливают под углом β, который определяют по формуле

$$\operatorname{tg}\beta=\frac{T}{K},$$

где β — угол поворота продольной синусной линейки; T — осевой шаг спирали винтовых канавок фрезы; K — длина окружности обката с учетом толщины лент

$$K=\pi\left(D+\frac{2}{3}b\right);$$

D — диаметр поверхности обката внешнего шпинделя;
b — толщина ленты.

Значение блока концевых мер, необходимое для установки продольной синусной линейки на угол β, подсчитывают по формуле

$$B_2=A_2\pm R_2\sin\beta,$$

где B_2 — искомый блок концевых мер; A_2 — нулевой блок продольной синусной линейки (аттестованный размер); R_2 — базовый размер продольной синусной линейки (аттестованный).

Примечание. Знак «+» берется при проверке правозаходных фрез, знак «—» — при проверке левозаходных фрез;

4) поперечную синусную линейку устанавливают под углом профиля $\alpha_{пр}$, определяемым по формуле

$$\operatorname{tg}\alpha_{пр}=\operatorname{tg}\alpha_{н}\cos\omega,$$

где $\alpha_{пр}$ — проекция угла профиля в нормальном сечении на осевую плоскость; $\alpha_{н}$ — угол профиля в нормальном сечении; ω — угол подъема винтовой линии фрезы.

Поперечную синусную линейку устанавливают под углом $\alpha_{пр}$ по блоку концевых мер, определяемому по формуле

$$B_3=A_1\pm R_1\sin\alpha_{пр},$$

где B_3 — искомый блок концевых мер; A_1 — нулевой блок поперечной синусной линейки (аттестованный размер); R_1 — базовый размер поперечной синусной линейки (аттестованный).

Примечание. Знак «+» берется для правого профиля зуба фрезы, знак «—» — для левого профиля зуба;

5) измерительный наконечник располагают так, чтобы он мог колебаться в горизонтальной плоскости, и подводят его к боковой поверхности зуба фрезы (как при контроле угла профиля в осевом сечении);

6) индикатору дают натяг;

7) вращением маховика перемещают поперечную каретку в радиальном направлении. Измерительный наконечник вдоль профиля движется в результате сложения двух движений: радиаль-

ного перемещения и смещения корпуса параллельно оси центров прибора, фреза при этом поворачивается, так как движение ее шпинделя связано с перемещением корпуса. По совмещению движения измерительного наконечника вдоль боковой образующей фрезы с поворотом фрезы проверяют проекцию угла профиля.

4. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

4.1. На приборы для контроля червячных фрез типа 19295, признанные годными при поверке органами Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР, выдается свидетельство установленной формы.

4.2. Результаты ведомственной поверки оформляют путем отметки в соответствующем документе, составленном органами ведомственного надзора и заверенном в порядке, установленном предприятием.

4.3. Результаты поверки приборов типа 19295 органами технического контроля предприятия-изготовителя оформляют путем выдачи выпускного аттестата или паспорта.

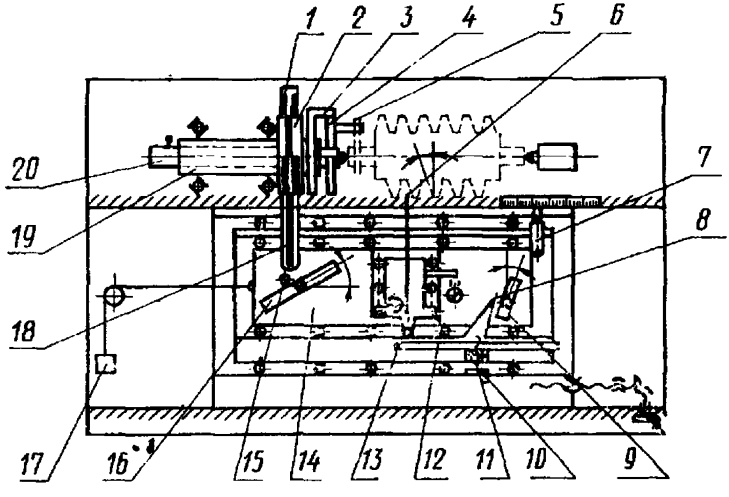
4.4. Приборы типа 19295, не удовлетворяющие требованиям настоящего стандарта, к выпуску и применению не допускаются.

НАЗНАЧЕНИЕ И ПРИНЦИП РАБОТЫ ПРИБОРА

Прибор предназначен для контроля червячных фрез по следующим элементам (III группа проверок по ГОСТ 9324—60):

1) накопленной погрешности окружного шага канавок $\Delta t_{окр\,\Sigma}$;
2) погрешности шага винтовых стружечных канавок ΔH;
3) наибольшей погрешности шага Δt;
4) наибольшей накопленной погрешности шага на длине любых трех соседних шагов λt_{Σ};
5) отклонению от радиальности передней грани в сторону поднутрения Δr;
6) погрешности профиля Δf.

В основу прибора положен принцип совмещения движения измерительного наконечника и поворота шпинделя прибора. Как видно из рисунка, при установке поперечной и продольной синусных линеек под некоторыми углами в работе участвуют все звенья прибора в следующей последовательности.



Движение нижней каретки *11* через планку *12* вызывает перемещение установленной на шариках поперечной измерительной каретки *13* с измерительным наконечником *6* в радиальном направлении. В то же время палец *8* нижней каретки *11* скользит по рабочей поверхности поперечной синусной линейки *9*, расположенной на корпусе *14*. Вследствие того, что корпус *14* установлен на шариковых направляющих и находится под действием груза *17*, рабочая поверхность поперечной синусной линейки находится в постоянном контакте с пальцем *8*. При движении последнего происходит перемещение корпуса *14* параллельно линии центров прибора.

Установленная на корпусе *14* продольная синусная линейка *16*, повернутая на некоторый угол, находится в постоянном контакте с пальцем *15*, посредством лент *1* связанным с укрепленным на наружном шпинделе диском обката *2*.

Таким образом, при вращении маховика *10* происходит следующее взаимодействие узлов прибора: движение нижней каретки *11* преобразуется в радиальное перемещение корпуса *14*, что в сумме дает движение контактной точке измерительного наконечника по некоторому углу.

Одновременно с этим поворачивается наружный шпиндель, а соответственно при помощи поводка *5* и изделие на некоторый угол, значение которого определяется углом поворота продольной синусной линейки *16*. Этим достигается возможность контролировать проекцию профиля в нормальном сечении на осевую плоскость. При этой проверке в работе участвуют все звенья прибора. Остальные операции проверки проводят путем выключения отдельных узлов схемы. Например, при контроле шага винтовых стружечных канавок в работе участвует только продольная синусная линейка *16*.

Станина является основанием, на котором размещают остальные узлы прибора. Кроме того, на ней установлена шкала микроскопа длиной 200 мм для отсчета продольных перемещений узла измерительной каретки и узел грубой подачи осевого хода измерительной каретки.

Измерительная каретка состоит из плиты, размещенной на станине на направляющих типа «роликовых»; каретки, установленной на шариковых направляющих на плите; нижней поперечной каретки; корпуса измерительной каретки на шариковых направляющих; поперечной измерительной каретки на шариковых направляющих; продольной и поперечной синусных линеек, которые крепятся в заданном положении специальными рукоятками.

При вращении маховика *10* (см. рисунок) нижняя каретка *11* перемещается перпендикулярно к оси центров прибора; палец *8* двигается по рабочей поверхности поперечной синусной линейки *9*, установленной на корпусе *14*, вследствие чего корпус начинает перемещаться по шариковым направляющим, так как груз *17* обеспечивает постоянный контакт пальца *8* с синусной линейкой *9*.

Одновременно с этим планка *12*, укрепленная на нижней каретке *11*, через палец перемещает поперечную измерительную каретку *13* с измерительным наконечником в направлении, перпендикулярном к оси центров прибора. Перемещение измерительной каретки отсчитывают по индикатору и упору. Упор крепят на корпусе измерительной каретки гайкой. Измерительный наконечник установлен на плоских пружинах, что обеспечивает высокую точность и стабильность контроля.

На специальном кронштейне расположен тубус спирального микроскопа *7*.

Ввиду того, что измерительный наконечник при работе прибора перемещается только на 200 мм, а нарезанная часть хвостовых фрез может располагаться на любом участке межцентрового расстояния, верхняя измерительная каретка *13* имеет возможность изменять свое положение относительно корпуса *14*.

Передняя бабка состоит из литого корпуса, наружного *19* и внутреннего *20* шпинделя с размещенным во внутреннем шпинделе центром и угловым делительным устройством.

Наружный шпиндель *19* установлен на подшипниках качения и несет на себе диск обката *2* и диск *3* с фиксирующим устройством. Вращение диска обката *2* через ленты *1* связано с перемещением ползуна *18*, палец *15* которого находится в контакте с рабочей поверхностью продольной синусной линейки *16*. В наружном шпинделе расположен внутренний шпиндель *20*, с одной стороны которого имеется посадочный корпус для установки делительных дисков *4*.

Принцип работы узла таков: перемещение узла и измерительной каретки вызывает (через продольную синусную линейку) перемещение ползуна *18*, который через ленты *1* и диск обката поворачивает наружный шпиндель *19*. Посредством фиксатора *3* и делительного диска *4* внутренний шпиндель *20* связан с наружным и поворачивается заодно с ним, передавая вращение на изделие через поводок *5*.

В том случае, когда фиксатор выведен из паза делительного диска, внутренний шпиндель имеет возможность поворачиваться относительно наружного. Это необходимо при контроле накопленной погрешности окружного шага и некоторых других операциях поверки.

Задняя бабка представляет собой литой корпус, в котором расположена пиноль, находящаяся под действием пружины. Пиноль отводят рукояткой, связанной через шестерню с рейкой пиноли.

По станине бабку перемещают вручную и крепят на станине рукояткой, выдвинутую поверхность.

gost.e-ecolog.ru