

## 18. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

### 18.1 Общие сведения

18.1.1 Настоящий раздел устанавливает методы и средства поверки ИУК ПИНТ.

18.1.2 Поверку проводить один раз в год.

18.1.3 Проверка должна производиться силами и средствами поверочных органов.

### 18.2 Операции и средства поверки

18.2.1 При проведении поверки должны выполняться операции и применяться средства поверки, указанные в табл.18.1.

Таблица 18.1

Наименование операции	Номер пункта	Рекомендуемое средство поверки (наименование, тип)	Основные технические характеристики	Обязательность проведения операций при,	
				первичной поверке	эксплуатации и хранения
Внешний осмотр, испытание работ ИУК ПИНТ	18.6.2				
Определение метрологических параметров:	18.6.3				
Диапазон измерения отклонений прямолинейности и среднеквдратической погрешности результата измерения отклонений прямолинейности	18.6.4	Микроскоп инструментальный ИМЦЛ 150х 50,6 Стенд настройки и поверки ИУК ПИНТ	Диапазон измерения длин, мм в продольном направлении - 0-150; в поперечном направлении $\pm 2$ Предел допускаемой основной погрешности микроскопа, мм +0,003	да	да
Длина шага калибруемых стержней и точности установки	18.6.5	Рулетка измерительная Р10Н1К	Погрешность измерения длины, мм/м 0,1	да	да

Наименование операции	Номер пункта	Рекомендуемое средство проверки (наименование, тип)	Основные технические характеристики	Обязательность проведения операций при,	
				первичной поверке	эксплуатации и хранении
Погрешности установки перпендикулярности плоскостей	18.6.6	Квадрант оптический КО-60М	Класс точности не ниже 0,1мм/м	да	да
Диапазона измерений отклонений внутреннего диаметра	18.6.7	Калибр125 ЯНТИ.401412.002	Погрешность измерения диаметра, мм +0,002	да	да
Среднеквадратической погрешности результата измерения отклонений внутреннего диаметра	18.6.7	Калибр125 ЯНТИ.401412.002	Погрешность измерения диаметра, мм +0,002	да	да

## Примечания:

Вместо указанных в табл.18.1 средств поверки разрешается применять другие аналогичные измерительные приборы, обеспечивающие измерения соответствующих параметров с требуемой точностью.

Средства измерений, используемые для поверки, должны быть исправны и поверены в органах метрологической службы в соответствии с ПР 50.2.006-94.

					ЯНТИ.401161.006 ТО	Лист
Лист	№ докум.	Подпись	Дата			149

### 18.3 Требования к квалификации поверителей

18.3.1 К поверке допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей средств измерений в соответствии с ПР 50.2.012.

### 18.4 Требования безопасности при поверке

18.4.1 Перед проведением проверки следует ознакомиться с разделом 12 настоящего

18.4.2 При проведении поверки необходимо соблюдать следующие правила:

при использовании ИУК ПИНТ совместно с другими приборами заземлять все прибо-

### 18.5 Условия поверки и подготовка к ней

18.5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

температура окружающей среды, °С	20±0,5
относительная влажность воздуха, %	30-80
атмосферное давление, кПа(мм рт.ст.)	84-106 (630-795)
напряжение сети питания, В	220±4,4
частота промышленной сети, Гц	50±0,2

18.5.2 Подготовить ИУК ПИНТ к поверке в соответствии с разделом 11.

18.5.3 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие работы:

все оптические детали ИУК ПИНТ и средств поверки должны быть очищены от пыли и протерты тампоном, смоченным в спирте;

поверяемый ИУК ПИНТ и остальные приборы должны быть заземлены.

### 18.6 Проведение поверки

18.6.1 Поверка проводится в соответствии с перечнем операций, указанным в табл.18.1.

18.6.2 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие ИУК ПИНТ следующим требованиям:

комплектность ИУК ПИНТ должна соответствовать табл.4.1;

наличие пломб завода-изготовителя на соответствующих местах блоков ИУК ПИИТ согласно раздела 8;

надписи на передней панели должны соответствовать табл.13.1.

Приборы, имеющие дефекты, бракуются и направляются в ремонт.

18.6.3 Опробование работы ИУК ПИИТ производить по п.13.3 для оценки его исправности без применения средств поверки. Неисправные приборы бракуются и направляются в ремонт.

18.6.4 Проверка диапазона и определение среднеквадратической погрешности измерения отклонений от прямолинейности и определение угловой погрешности установки прибора в плоскостях измерения ИУК ПИИТ

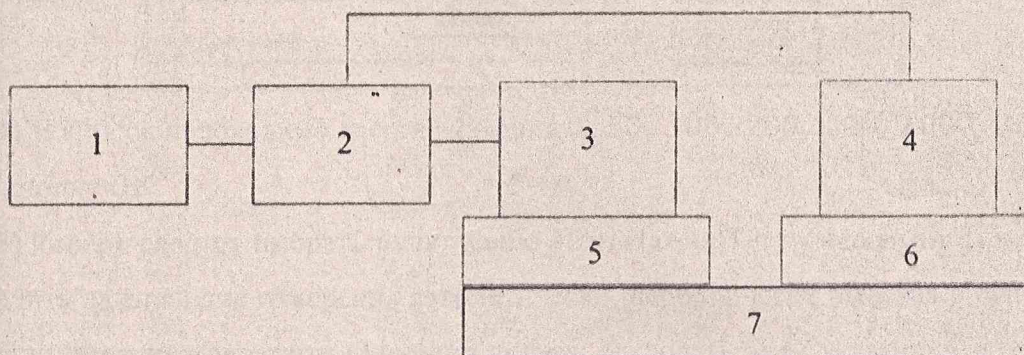
Для проверки необходимо соединить приборы согласно рис.18.1. Установить БОП на плиту, установить МП на призматические опоры, установленные на предметном столе микроскопа измерительного ИМЦЛ 150x50.6 таким образом, чтобы предметный стол микроскопа в поперечном направлении перемещался перпендикулярно линии визирования БОП, расстояние от переднего края МП до среза крепежного конуса БОП было равно  $(1300 \pm 1)$  мм. Соединить блоки ИУК ПИИТ согласно схеме ЯНТИ.401161.006 Э6.

1) Провести юстировку БОП так, чтобы изображение светящихся марок МП располагалось в центре экрана УВК и при перемещении предметного стекла микроскопа в продольном направлении на  $\pm 75$  мм изображение марок МП, наблюдаемых на экране УВК, не смещалось более, чем на  $\pm 1$  мм.

2) На ЭВМ «БАГЕТ» запускают программу ПИИТ.

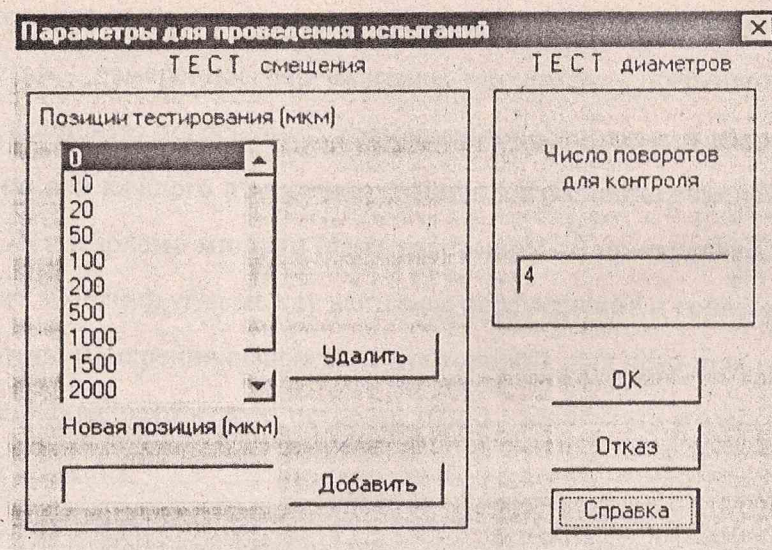
3) В меню выбирают сначала **Опции|Задание на испытания**. Появится панель диалога (см.рисунок). Панель диалога содержит область параметров теста смещения – для испытаний на соответствие требованиям по измерению непрямолинейности и область для ввода параметра теста колков – для испытаний на соответствие требованиям по измерению диаметров. Список позиций (в мкм), на которые должен будет устанавливаться микроскоп во время теста смещения помещается слева. Для того, чтобы удалить значение из этого списка, необходимо выделить значение нажатием левой кнопки мыши, затем нажать кнопку “Удалить”. Для добавления нового значения в список необходимо набрать это значение в поле ввода под списком и затем нажать кнопку “Добавить”.

Схема подключения приборов при поверке диапазона и определения  
среднеквадратической погрешности измерения отклонений от  
прямолинейности оси канала ствола (этап 1)



1. Тумба приборная ЯНТИ.411711.021
2. Распределитель ЯНТИ.685622.078
3. Блок оптический ЯНТИ.469129.002
4. Мишень подвижная  $\varnothing 125$  ЯНТИ.401161.005
5. Каретка станда калибровки и поверки ИУК ПИНТ
6. Микроскоп инструментальный ИМЦЛ 150x50,6 ТУЗ-3.2186-89
7. Станина станда калибровки и поверки ИУК ПИНТ

Рис.18.1



4) В список необходимо ввести значения 0, 50, 100, 200, 500, 1000, 1500, 2000. и нажать кнопку ОК.

5) Теперь следует выбрать пункт меню **Испытания|Тест смещения**. Программа будет производить дальнейшие измерения автоматически, периодически выдавая в окне запроса сообщения и указания оператору. Оператор должен следовать этим указаниям до тех пор, пока не появится сообщение «Испытания завершены»

6) Теперь следует выбрать пункт меню **Работы|Вывод результатов**. На экране появляется стандартный диалог Windows, для открытия файла. Можно выбрать имя и каталог для файла, в котором будут сохранены результаты. Программа предлагает делать это в файлах с расширением .txt. Если последовать этому выбору, то результаты можно будет просмотреть простым текстовым редактором (например, Блокнот).

Файл результатов имеет следующий вид:

Результаты (z0=2801.34)

N	n/n	l	lmes	d1	Aerr	Merr	z-z0	Angles
1		0	0	0	8	15	0	0.000
2	0.050		0.054	0.004	7	14	0	-173.749
3	0.100		0.101	0.001	9	14	0	-177.667
4	0.200		0.195	-0.005	9	18	0	179.550
5	0.500		0.498	-0.002	10	16	0	-179.705
6	1.000		0.998	-0.002	9	15	0	-179.834
7	1.500		1.500	0.000	7	13	0	-179.779
8	2.000		2.003	0.003	11	13	0	-179.785

ср. кв. погрешность: 2.6 мкм

ЯНТИ.401161.006 ТО

Лист

153

Лист N докум. Подпись Дата

Первая колонка содержит порядковый номер смещения, вторая – перемещение микроскопа в мм, третья – измеренное перемещение, четвертая – погрешность, пятая и шестая – среднюю и максимальную погрешность совмещения паспортных и измеренных координат марок мишени в мкм для каждого измерения, седьмая – изменение измеренного расстояния между объективом ОБ и марками мишени (само расстояние  $z_0$  приведено в заголовке). Последняя колонка содержит значения угла между вектором перемещения и горизонтом в градусах.

7) Результаты измерения оформляют протоколом, для чего просто распечатывают файл результатов. Среднеквадратическую погрешность  $\sigma_L$  результата измерений программа вычисляет следующим образом:

$$\sigma_L = \sqrt{\frac{\sum (L_i - \bar{L}_i)^2}{n(n-1)}} \quad (18.1)$$

где  $L_i$  – номинальное значение смещения (по индикатору),  $\bar{L}_i$  – среднее измеренное значение смещения,  $n$  – количество измерений в серии.

8) Испытание на проверку диапазона и определение среднеквадратической погрешности измерения отклонений от прямолинейности считается успешным, если полученные значения среднеквадратической погрешности не превышает 0,01мм

9) Результаты испытаний на определение угловой погрешности установки прибора в плоскостях измерения ИУК ПИНТ определяются значением угла при смещении микроскопа на 2 мм. (Подчеркнуто в приведенной распечатке) Результаты считают удовлетворительными, если при смещении в сторону положительных координат микроскопа оно должно быть равно нулю с точностью до 0.3 градуса, при смещении к отрицательным координатам микроскопа – 180 градусов с той же погрешностью (как это имеет место в приведенной распечатке).

#### 18.6.5 Проверка величины шага регистрируемых сечений и определение погрешности установки шага

Испытания проводятся на стволе. К МП прикрепляют ленту измерительной рулетки Р10Н1К. Шаг задают программно с клавиатуры ЭВМ «БАГЕТ». При перемещении МП из точки в точку производят отсчет показаний по рулетке и определяют величину шага и погрешность его установки, как разность между номинальным и измеренным значениями.

Результаты испытаний считают удовлетворительными, если величина шага может меняться в пределах от 200 до 500мм, а погрешность не выходит за пределы  $\pm 1$  мм.

18.6.6 Проверка диапазона измерения отклонений диаметров и определение средне-  
квадратической погрешности измерения отклонений диаметров.

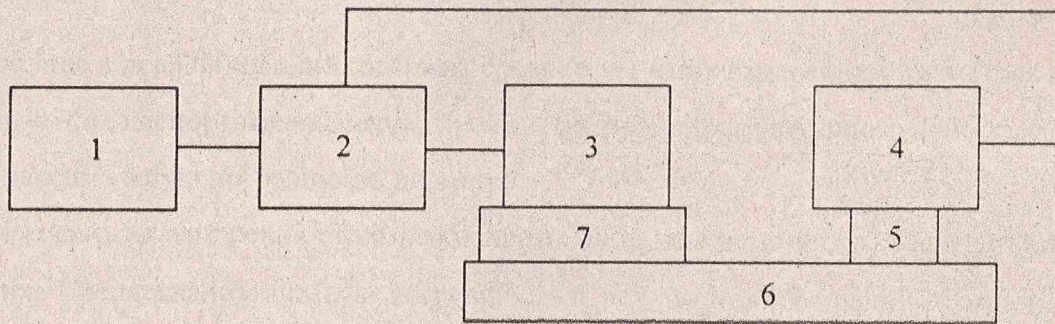
Для учета изменения диаметров калибров с температурой необходимо перед запуском  
программы в файле temper.dat указать их температуру по Цельсию.

Далее следует собрать схему согласно рис.18.2 (или провести контроль ИУК ПИНТ со-  
гласно п.11.3):

- 1) Запустить на ЭВМ «БАГЕТ» программу ПИНТ.
- 2) В меню выбирают сначала пункт **Опции|Задание на испытания**. Появится панель  
диалога (см.рисунок выше). В правой части панели расположено поле ввода для числа измере-  
ний диаметра в каждом из калибров в процедуре "Контроль". Необходимо ввести в это поле  
значение 5 и нажать кнопку ОК
- 3) Выбрать далее пункт меню **Испытания|Тест колков (Контроль)** или Рабо-  
ты|Контроль и следовать далее указаниям программы, которая предложит оператору:
  - 4) Установить переходник на УНК;
  - 5) Установить БОП в переходник;
  - 6) Подсоединить соединительные кабели согласно Схеме электрической общей  
ЯНТИ.401161.006Э6;
  - 7) Установить калибр  $\varnothing 125$  на призмы УНК;
  - 8) Установить МП125 в калибр  $\varnothing 125$  в положение " $\varnothing 125\text{мм}$ ".
  - 9) Провести юстировку БОП так, чтобы изображение светящихся марок МП располага-  
лось в центре экрана УВК.
  - 10) Программа производит пять измерений и дает указание оператору переместить  
МП125 в калибре  $\varnothing 125$  в положение " $\varnothing 128\text{мм}$ ", после чего осуществляет еще 5 измерений.
  - 11) В окне запроса программы появляется сообщение «Контроль завершен».
  - 12) Теперь следует выбрать пункт меню **Работы|Вывод результатов**. На экране появля-  
ется стандартный диалог Windows для открытия файла. Можно выбрать имя и каталог для  
файла, в котором будут сохранены результаты. Программа предлагает делать это в файлах с  
расширением .txt. Если последовать этому выбору, то результаты можно будет просмотреть  
простым текстовым редактором (например, Блокнот).



Схема подключения приборов при проверке диапазона и определения  
среднеквадратической погрешности измерения  
отклонений диаметров ствола



1. Тумба приборная ЯНТИ.411711.021
2. Распределитель ЯНТИ.685622.078
3. Блок оптический ЯНТИ.469129.002
4. Мишень подвижная  $\varnothing 125$  ЯНТИ.461161.005
5. Калибр  $\varnothing 125$ мм ЯНТИ.401412.002
6. Устройство наладки и контроля ЯНТИ.468219.011
7. Переходник ЯНТИ.204310.001

Рис.18.2

Файл результатов имеет следующий вид:

0 0

Измерено	По паспорту (с учетом темп.расш.)	Ср. кв. погрешность (мкм)	Мах погрешность (мкм)
125.069	125.061	9	11
128.503	128.501	5	7

Контроль завершен успешно

Таблица в первой колонке содержит средние значения измеренных диаметров калибров (мм), вторая – их паспортные значения, третья – среднеквадратичную погрешность (мкм), четвертая – максимальную погрешность диаметра.

1) Результаты измерения оформляют протоколом, для чего просто распечатывают файл результатов. Среднеквадратическую погрешность  $\sigma$  результатов измерений программа вычисляет следующим образом:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (d - \bar{D}_i)^2}{n(n-1)}} \quad (18.2)$$

где  $d$  – номинальное значение диаметра,  $\bar{D}_i$  – среднее измеренное значение диаметра,  $n$  – количество измерений в серии.

2) Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если среднеквадратическая погрешность результатов измерения отклонений диаметров 125; 128 мм не выходит за пределы 0.01мм.

#### 18.6.7 Поверка калибров $\varnothing 125$ мм

Поверку калибров проводить раз в 3 года. Используемые средства поверки:

нутромер 100-160, ГОСТ 9244-75, цена деления 0,002мм;

концевые меры 1-Н1, ГОСТ 9038-83, класс точности 1;

набор принадлежностей к плоско-параллельным и концевым мерам длины ПК-1, ГОСТ 4119-76, отклонение суммарного рабочего размера  $\pm 0,001$ мм.

Измерение внутренних диаметров калибров (125; 128мм) проводят с помощью нутромера индикаторного, предварительно настроенного на нужный размер по блоку концевых мер длины с боковиками. Измерения повторяют не менее 10 раз в разных направлениях и по всей

ЯНТИ.401161.006 ТО

Лист

157

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

глубине кольца калибра измеряемого номинала. На рабочей поверхности калибров должны отсутствовать выбоины и другие механические повреждения.

Среднеквадратическая погрешность результатов измерений вычисляется следующим образом:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (d_i - \bar{d})^2}{n(n-1)}}, \quad (18.3)$$

$$\bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n}$$

где  $d_i$  – измеренное значение диаметра,  $\bar{d}$  – вычисленное среднее значение диаметра,  $n$  – количество измерений в серии.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если среднеквадратическая погрешность результатов измерения внутреннего диаметра калибра не превышает 0,002 мм. Вычисленные средние значения диаметров заносятся в файл **calibr.dat** вместе с температурой в градусах Цельсия, при которой производилось измерение. Последний содержит паспорт калибров. Первая строчка этого файла содержит число калибров, сведения о которых в нем содержатся. Далее следуют именно столько строчек (записей), имеющих формат:

nn ddd.dddd DDD.DDDD, ttt.t

где nn – номер калибра, ddd.dddd – диаметр меньшего калибра (около 125 мм), DDD.DDDD – диаметр большего калибра (около 128.5 мм), ttt.t – температура по Цельсию, при которой осуществлялось измерение калибра. Например, файл может содержать:

4			
1	125.0880	128.4940	21.8
2	125.0785	128.4965	21.8
4	125.0605	128.5010	21.8
6	125.0895	128.5000	21.8

Здесь описаны калибры с номерами 1, 2, 4, 6.

## 18.7 Оформление результатов поверки

18.7.1 Результаты поверки оформлять путем записи или отметки результатов в порядке, установленном службой, осуществляющей поверку в соответствии с ПР50.2.006-94.

ИУК ПИНТ, не прошедшие поверку (имеющие отрицательные результаты поверки), запрещаются к выпуску в обращение и применению.

18.7.2 При поверке удовлетворительные результаты записываются в раздел формуляра "Результаты периодической поверки прибора" и заверяются поверителем.

				ЯНТИ.401161.006 ТО	Лист
Лист	№ докум	Подпись	Дата		159