Прибор измерительный двухкоординатный ДИП-6
Техническое описание и инструкция по эксплуатации НО-30.74.023 ТО

ПРИБОР ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ДВУХКООРДИНАТНЫЙ Д И П — 6

Техническое описание и инструкция по эксплуатации Ю-30.74.023 ТО

Hoamitte is gard

THE WAYOU.

11 1100 64

Hua. No month.

T990

ВНИМАНИЕ!

В связи с постоянным усовершенствованием прибора-в техническом описании и инструкции по эксплуатации могут быть не отражены частичные конструктивные изменения, не влияющие на качество работы и правила эксплуатации.

К эксплуатации прибора допускаются лица, прошедшие курс теоретической подготовки на предприятии-изготовителе и имеющие удостоверение на право работы с прибором.

Курс практической подготовки эти лица проходят в процессе монтажа прибора под руководством представителя предприятия— изготовителя.

Снятие пломб с упаковки (кроме ящика № 2/5, в котором находится техническая документация), распаковка, монтаж и наладка прибора ДИП-6 должны производиться специалистами предприятияизготовителя.

Упаковка, в которой транспортируется ЭВМ, должна сохраняться у потребителя. Транспортирование ЭВМ (отправка в ремонт, гарантийная замена) должно производиться только в штатной упаковке.

Формат А4

СОДЕРЖАНИЕ

	2.	Технические данные	
	1	Состав прибора	
	1	Устройство и работа прибора	
	i	 Функциональная схема прибора	
		4.2. Общая электрическая схема прибора	
	5.	4.3. Конструкция прибора	1
		5.1. Измерительный микроскоп <i>15</i>	
		5.I.I. Оптическая схема визирной системы 15	
		5.1.2. Оптическая схема угловой отсчетной	
	-	проекционной системы	
i i		5.I.3. Индикатор контакта 16	
=		5.1.4. Преобразователь динейных перемещений 18	
3		5.1.5. Конструкция измерительного микроскопа 20	
		5.2. Координатное отсчетное устройство 26	
474.0		5.2.I. Назначение 26	
Hun No ayres		5.2.2. Лицевая панель 28	
	-	5.2.3. ^{Ввуковая} индикация 42	•
Aran man 76		5.2.4. Задняя панель 43)
=		5.3. Примеры составления программым вмерения 43	7. }-
	6.	Указания по эксплуатации 57	
A	× .	6.І. Условия эксплуатации 5 7	?
Honning it pare		6.2. Требования безопасности 58	
5 3		10-30.74.023 TO	Лнс
= 5	Изм. Лист	№ докум. Подпись Дата	3.

Копирова**л**

	7.	. Распаковка, монтаж и проверка функционирования	
		прибора 59	7
		7.I. Распаковка и монтаж <i>59</i>	•
		7.2. Проверка функционирования УКО 69 7.3. Проверка функционирования с УКО 72	
		7.3. Проверка функционирования с УКО 72)
	8.	. Подготовка к работе	5
		8.І. Оптические методы измерений на приборе 75	5
		8.2. Основные принципы измерения на приборе 77	•
	9.	. Правила работы с прибором	32
		9.1. Установка диаметра осветительной диафрагмы 77	
		9.2. Снятие отсчетов по лимбу угломерной головки 28	
		9.3. Пользование измерительными каретками 79	
		9.4. Фокусировка визирной системы 80	
		9.5. Установка измерительных ножей 🕺	
		9.6. Наводна штриховых линий сетки угломерной	
		головки на край теневого изображения изделия 32	
WHILE I		9.7. Измерения с помощью индикатора контакта 83	
=		9.8. Измерение параметров изделий проекционным	
6.9		(теневым) методом 84	
Pa Ay		9.8.І. Измерение длин д ч	
Ī		9.8.2. Измерение параметров резьбовых изделий 87	
2		9.8.3. Измерение углов	′
House some Po		9.9. Измерение параметров изделий методом	
=,		осевого сечения 93	
e .		9.9.І. Измерение длин 93	í
manus a gara		9.9.2. Измерение параметров резьбовых изделий 93	
1		9.9.3. Измерение углов 95	
1/2			
10		10-30.74.023 TO	Лист
- 5	Изм. Лист 3	№ докум. Подпись Дата Копировал Формат A4	1 7

36 824

	9.9.4. Определение поправки на износ	
	измерительных ножей	96
	9.10. Измерение отверстий методом оптического шупа	97
	9.II. Измерение расстояний между центрами	
	отверстий	IOI
	9.12. Контроль и измерение параметров метрической	
	резьбы и радиусов дуг окружностей при помощи	
	профильной головки	I03
	9.13. Измерение лимбов	I05
	9.13.1. Измерение лимбов с круговой риской	I05
	9.13.2. Измерение лимбов без круговой риски	I05
IO.	Инструмент и принадлежности	I06
II.	Маркирование и пломбирование	I07
I2.	Упаковка	I07
I3.	Возможные неисправности и способы их устранения	107
I4.	Техническое обслуживание и проверка технического	
	COCTORHUR REHROTOOD	IIO
I5.	Правила хранения и транспортирования	III
	Приложение. Ведомость расходных материалов,	112

	13.	возможние н	неисправности и способы их устранения	TU'
	I4.	Техническое	е обслуживание и проверка технического	
		. RIMROTOOO		IIC
	I5.	Правила хра	анения и транспортирования	III
-		* - E = -		
		Приложение	. Ведомость расходных материалов,	112
			E	
_			· _ =	
8				
9			N-30.74.023 TO	
Изм. Лис	T N	я докум. Подпис	Сь Дата Копировал Формат А	1

Копировал

MI:

Формат А4

I. HASHAYEHME

Прибор измерительный двухкоординатный ДИП-6 (в дальнейшем прибор) предназначен для измерения линейных и угловых размеров различных изделий путем определения координат точек геометрических элементов изделия в прямоугольной и полярной системе координат с последующей обработкой измеренных координат на специаливированном вычислительном устройстве и автоматическим протоколированием результатов измерения с помощью цифропечатающего устройства.

Прибор выполнен на базе универсального измерительного микро-

Прибор позволяет измерять всевозможные резьбовые изделия, режущий инструмент, профильные шаблоны, кулачки, конусы и т.д.

Прибор может широко применяться в точном приборостроении, машиностроении и в лабораториях научно-исследовательских институтов.

Прибор изготавливается в исполнении УХЛ категории 4.1 по ГОСТ 15150-69 для работи в помещении с температурой воздуха $(20\pm2)^{O}$ С и относительной влажностью не более 80%. При работе в условиях тропического климата в помещении должно быть обеспечено кондиционирование воздуха.

Питание прибора осуществляется от сети переменного тока напряжением (220 ± 22) В, 50 Гц. Потребляемая мощность - I кВт.

Электропитание прибора должно быть независимым от других потребителей, заземление прибора осуществляется при помощи вилки питания с заземляющим контактом.

			-	10-30.74.023 TO	1.
Изм. Лист	№ докум.	Подпись	Дата	0 00.11.020 10	

PERSONAL IS ASTRO

FRE RYBA

Ε

HALL HALL

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Диапазон измерения длин, мм:	4
по координатной оси Х	от О до 200
по координатной осиУ	от О до 100
Диапазон измерения углов	от О до 360 ⁰
Диапазон измерения диаметров отверстий	
Методом эптического щупа, мм	от I до 40
Наибольшая глубина отверстий, измеряемых	
с помощью оптического щупа, мм	40
Диапавон измерения длин с помощью контактного-	
щупа, мм:	
по координатной оси Х	от О до 190
по координатной оси У	от О до 90
Цена младшего разряда цифрового отсчетного	
устройства по координатам Х и У, мкм	0,5
Цена деления:	
лимба угломерной головки	
минутной шкалы угломерной головки	I'
линейной шкалы (стол СТ-23), ми	I ·
шкалы отсчетного устройства механизма	
точной фокусировки, ым	0,01
Диапазон длин измеряемых изделий, устанавли-	
ваемых в центрах, мм	700
Диапазон измерения радиусов дуг окружностей	
при установке профильной головки, мм	от 0,1 до 16,5
	1
2	Лист
Ю-30.74.023 TO	7
Нам. Лист № докум. Подпись Дата Копировал	Формат А4

	B w
	Диапазон измерения шага резьбы при установке
	профильной головки, мм от 0,2 до 6,0
	Диапазон измерения отклонений углов профилей
	резьбы по угломерной шкале профильной головки от +7 до минус 70
	Увеличение прибора
	Наибольшая масса измеряемого изделия, кг:
	на плоском столе 20
	в центрах 15
	Отклонение от прямолинейности движения
	каретки Х на длине 200 мм не более, мкм:
	в горизонтальной плоскости 2
	в вертикальной плоскости 4
	Отклонение от прямолинейности движения
	каретки У на длине IOO мм не более, мкм:
	в горизонтальной плоскости I
100	в вертикальной плоскости
Тодин в и дат	Отклонение от перпендикулярности направ-
T.	ления движения кареток X и У на длине 100 мм
	не более, мкм 15
Ме муба,	Пределы допускаемых погрешностей
T T	прибора при измерении проекционным методом
2	при температуре (+20 <u>+</u> 2) ⁰ C:
Birth min 70	линейных размеров, мкм $\pm (1,0 + \frac{\lambda}{200})$
=	диаметров гладких цилиндров в центрах, мкм $\pm (4,0 + \frac{k}{70})$
Подинев и дата	средних диаметров резьбы, мкм $\pm (3 + \frac{2}{\sin \frac{\omega}{2}} + \frac{L}{100})$
Hoxa	шага резьбы, мкм $\pm (\overline{1} + \frac{2}{\cos \frac{4}{2}} + \frac{\lambda}{30})$
23	
Hin. W norn.	Ю-30.74.023 TO
= B	Изм. Лист № докум. Подпись Дата
	Копировал Формат А4

	половины угла профиля резьбы $\pm (3,5 + \frac{7}{P})'$
	плоского угла <u>†</u> I,5'
	где \mathcal{V} - измеряемый размер в миллиметрах;
	\mathscr{L} - угол профиля резьбы в градусах;
	Р - шаг резьб ы в миллиметрах.
	Пределы допускаемых основных погрешностей
	прибора при измерении методом осевого сечения:
	диаметров гладких цилиндров в центрах, мкм $\pm (2,7 + \frac{\lambda}{70})$
	средних диаметров резьбы, мкм $\pm (I + \frac{I}{\sin \frac{\pi}{2}} + \frac{\varkappa}{150})$
	шага резьбы, мкм $\pm (I + \frac{I}{\cos \sqrt{2}} + \frac{k}{170})$
	половины угла профиля резьбы $\pm (2,5+\frac{7}{P})'$
	Пределы допускаемой основной пограшности при-
ИПТО	бора при измерении диаметров сивозных отверстий
Talling in	методом эптического щупа, мкм $\pm (1,0 + \frac{\lambda}{200})$
	Пределы допускаемой - погрешности при-
yū.	бора при измерении профильной головкой отклонения
The No.	угла профиля резьбы <u>+</u> (IO + <u>4</u>)'
	где Р - шаг резъбы в миллиметрах
Trink inn M	Пределы допускаемой погрешности
=	прибора при измерении радиусов дуг окружностей, мм:
E .	от O,I до 2,0 ± 0,05
-	от 2,25 до 5,0 <u>+</u> 0,125
вымения и дити	от 5,5 до 16,5 ± 0,25
- 35	
13	
33/22/23	10-30.74.023 TO
	Коппровал Формат А4

Пределы основной погрешности прибора при измерении с помощью контактного щупа, мм... \pm (I,5 \pm $\frac{\cancel{\mathcal{L}}}{200}$)

Габаритные размеры, мм:

Macca, Kr:

3. COCTAB ITPUEOPA

В состав прибора входят следующие основные узлы: измерительный микроскоп, включающий в себя преобразователи ленейных перемещений по координатным осям X и У, первичный преобразователь (индикатор контакта), кнопку ввода, координатное отсчётное устройство;
диалоговый вычислительный комплекс.

Полный комплект прибора указан в его паспорте.

По особому заказу к прибору могут быть изготовлены специальные приспособления: стол СТ-2 с высокими центрами для установки различных резьбовых изделий с максимальным размером поперечного сечения 250 мм, круглый стол СТ-3I для угловых измерений, измерительная бабка ИБ-30 для угловых измерений изделий, закрепляемых в центрах, комплект призматических опор ОП-25 для установки бесцентровых
цилиндрических изделий длиной свыше 700 мм, вертикальный длиномер

EX				
13	\ <u></u>	_		-
3	Изм. Ли	ст № докум.	Подпись	Дата

10-30.74.023 TO

Лист

Копировал

Формат А4

Him Myna.

2

=

11111

M3B-30 для измерения наружных размеров изделий контактным методом по координатной оси $\mathbb Z$, фотоэлектрическая насадка $\Phi \ni H-I$.

4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ПРИБОРА

В основу процесса измерения деталей прибором ДИП-6 положен координатный метод, заключающийся в определении координат-точек, принадлежащих контролируемым элементам объекта измерения, с помощью оптической визирной системы (визирный метод), с помощью индикатора контакта либо фотоэлектрической насадки ФЭН (контакт-ный метод).

При измерении визирным методом изображение измеряемого изделия наблюдается на экране проекционной насадки или в поле эрения бинокулярной насадки. Изображение изделия совмещается с точкой пересечения штриховых линий сетки визирной системы перемещениями кареток по координатным осям X и У. Координаты измеренной точки фиксируются кнопкой ВВОД.

При измерении контактным методом координаты измеренной точки фиксируются автоматически после контакта наконечника индикатора контакта щупа с измеряемой деталью.

При работе с фотоэлектрической насадкой координаты фиксируются автоматически при прохождении стрелки микроамперметра насадки $\Phi \partial H$ через отметку O.

Координатное отсчетное устройство формирует цифровые коды по сигналам с преобразователей линейных перемещений измерительного микроскопа. Коды координат поступают на вход ЭВМ, которая осуществляет автоматическую обработку результатов измерений по программам, объединенным в блок программного обеспечения.

4.І. Функциональная схема прибора

Функциональная схема представлена на рис. І.

В качестве отсчетной системы используются преобразователи линейных перемещений ГШПХ и ПЛПУ, построенные на принципе счета муаровых полос, получаемых при относительном-перемещении двух-дифракционных решеток.

Счетчики координат X и У, входящие в блок обработки сигналов, выполняют функцию подсчета количества импульсов, выдаваемых преобразователями ПЛПХ и ПЛПУ и пропорциональных величине перемещения кареток.

Текущие координаты в виде кода поступают на контроллер для обработки результатов измерений и через модуль индикации на циф-ровые табло X и У.

Индикатор контакта служит для выдачи электрического, светового и звукового сигналов в момент касания наконечником детали. Индикатор контакта состоит из первичного преобразователя с контактным наконечником и электронной платы.

Кнопка ввода, расположенная для удобства оператора отдельно от пульта управления, предназначена для ввода в память ЭВМ координат точек измеряемых элементов, если наводка производится оптическим_визирным методом.

Фотоэлектрическая насадка ФЭН обеспечивает автоматический ввод в память ЭВМ координат-точек-в-момент установки-стрелкимикроамперметра на отметке 0.

ЭВМ, входящая в состав комплекса I ВМ РСХТ, предназначена для автоматической обработки цифровых кодов текущих координат, снятых

в момент измерения по программам, содержащимся в блоке программного обеспечения, записанном на магнитном диске и выдачи результатов обработки на цифропечатающее устройство.

Программное обеспечение включает в себя программы, которые осуществляются с клавиатуры координатного отсчетного устройства, кочтройь, статистика Универсал, а также программы, реализуемые с клавиатуры вычислительного комплекса

ТВМ РСХТ.

4.2. Общая электрическая схема прибора

Электрическая схема прибора помещена в альбоме схем.

Соединение основных узлов прибора — измерительного минроскопа, подставки, координатного отсчетного устройства, _____ вычислительного комплекса осуществляется с помощью кабелей в соответствии со схемой Ю-30.74.023 Эб.

Измерительный микроскоп №-45.34.337 включает в себя следующие электрические узлы: первичный преобразователь, два преобразователя линейных перемещений ИЛПХ и ПЛПУ, осветитель, кнопку ввода.

В подставку Ю-45.34.337 входит панель питания Ю-48.45.142, распределительный щит Ю-45.67.144 и фонарь Ю-48.35.244.

4.3. Конструкция прибора

Двухкоординатный измерительный прибор ДИП-6 состоит из следующих основных частей: измерительного микроскопа I (рис. 2), установленного на подставке 7, косрдинатного отсчетного устройства 2, вычислительного комплекса 4.

Конструкция измерительного микроскопа описана в п. 5.1.5.

Измерительный микроскоп I установлен на подставке 7 на трех регулируемых опорах. К подставке с правой стороны крепится стой-

Нзм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	*	10-30.74.023 TO	n	ист I3
				9	Копировал		Формат А4	

Houmen a year

Hunk nun 16 Hun 16 Aydar

TOXING 6 A AREA

На отдельном столе 5 расположен диалоговый вычислительный комплекс 4, состоящий из ЭВМ и цифропечатающего устройства.

Осветитель I8 (рис.3) смонтирован на подставке прибора и предназначен для освещения отсчетной системы угломерной головки и объекта при работе в отраженном свете. Освещение отсчетной системы угломерной головки осуществляется с помощью световода 25 (ркс.4).

Примечание. На оправе световодов имеется метка (черная точка). При установке или в случае замены световода для правильной фиксации положения световода относительно оправы необходимо установить оправу световода меткой вверх.

При работе в отраженном свете с объективами I^{X} , $I,5^{X}$ и 3^{X} используется насадка II(смрис.4), которая закрепляется на объективе визирной системы и состоит из оправы, внутри которой установлен блок призм. Передача света от осветителя I8 (см.рис.3) производится световодом 25 (см.рис.4).

На правой стороне подставки 20 (см.рис.3) установлен выключатель питания сети (рис.5), переключатель напряжения 6 и 8 В на лампе визирной системы, выключатель питания световода, штепсельные розетки для включения лампы визирного микроскопа и питания световода.

С левой стороны в подставке предусмотрено место для хранения принадлежностей и сменных частей, наиболее часто используемых при работе. Один из рекомендуемых вариантов их расположения показан на рис.6.

3 0				
3 3	1			
= & &	Нзм.	Лист	№ докум.	Подпа

Heaterier

Han. Ni avda.

mm. Mi

Brow.

11.01.01

10-30.74.023 TO

I 4

Juct

Дата

4.4. Программное обеспечение прибора

Комплекс программ ПО ДИП-6 (ПО - программное обеспечение) предназначен для работы на ∂BM типа IBM-PC под управлением операционной системы MS-DOS в составе двухкоординатного измерительного прибора ДИП-6.

ПО ДИП-6 поставляется на дискете, имеющей наклейку с надписью "ПО ДИП-6. 589.7502349.0009-01". Комплекс программ включает в себя программу автозапуска и прикладные программы КОНТРОЛЬ, СТАТИСТИКА и УНИВЕРСАЛ, предназначеные для управления входящим в состав прибора косрдинатным отсчетным устройством и обработки поступающих от него данных.

Программа автозапуска выполняется автоматически при включении питания ЭВМ и предназначена для настройки ЭВМ на работу с прикладными программами.

Программа КОНТРОЛЬ предназначена для автоматизации контроля координатного отсчетного устройства в случае неисправной работы прибора и при запуске его в эксплуатацию. Программа также позволяет осуществить практическое изучение протокола взаимодействия координатного отсчетного устройства и ЭВМ при разработке потребителем собственных прикладных программ.

Программа СТАТИСТИКА предназначена для автоматизации многократных измерений некоторого размера, статистической обработки полученной выборки, записи её на магнитый диск и чтения с диска в память. Программа может быть использована как при многократном измерении размера на одной детали с целью умень—

			 .	10-30.74.023 TO	Лис
Изм. Лист	№ докум,	Подпись	Дата	10-30,74,020 10	15

шения случайной составляющей погрешности измерений, так и при измерении однотипного размера на серии деталей.

Программа УНИВЕРСАЛ предназначена для автоматизации измерения и контроля деталей сложной формы. Программа позволяет формировать протокол с большим количеством измеряемых и контролируемых параметров для одной детали. Программа также позволяет одновременно формировать на диске несколько выборок заданных размеров при измерении серии деталей. Формат записи выборок на диск позволяет использовать для их статистической обработки программу СТАТИСТИКА.

Комплекс ПО ДИП-6 сопровождается комплектом программной документации согласно ведомости 589.7502349.0009-012001.

Изучение документации следует начать с документа "Руководство оператора 589.7502349.00009-013401", в кстором даны соклки на описание применения прикладных программ.

| 15A | 15A

Hoalines is gave | Prass non Po | 15cm Prayers

250

- 5. Устройство составных частей прибора
- 5. І. Измерительный микроскоп

Hunt min. Fe. Thin Po Ayen.

Firstmen is Annual

E E

Измерительный микроскоп включает в себя четыре системы: визирную, проекционную отсчетную систему для измерений угловых размеров и две отсчетные системы для измерений линейных размеров.

Оптическая схема микроскопа представлена на рис. 7.

5.І.І. Оптическая схема визирной системы

Свет от лампы 33 через линзы конденсатора 34 и сменную оптичесную систему 35, 36, 37, состоящую из объектива и веркала, освещает измеряемое изделие и направляется в один из сменных объективов визирной системы. В зависимости от условий измерения в визирной системе может быть установлен сменный объектив 4, 3, 8, I, 2 с увеличением I; I,5; 3; 5 или IO соответственно.

Изображение измеряемого изделия проецируется объективом черезпризму 7 и защитные стекла 9 в плоскость стеклянной пластины IO со штриховыми линиями, которая с помощью маховика может поворачиваться на 360°.

Коллектив II, проекционный объектив I2, призма I3 и зеркало 6 проецируют изображения измеряемого изделия и штрихов пластины I0 на экран 5.

При измерениях в отраженном свете или с малым раскрытием диафрагмы вместо проекционной насадки с экраном устанавливается бинокулярная насадка, оптическая схема которой показана на рис. 8. Свет от коллектива II (см. рис.7), прошедший линзу I (см. рис.8), зеркало 2, призму 3, линзу 4, призму 5 и линзу 6, разделяется призмой 7 на два пучка. Один пучок лучей преломляется призмой I3,

				D-30.74.023 TO		Лист
Изм. Лист	№ докум.	Подпись	Дата			150
HIJM. VIHCT	и докум.	1 Подпись	Копир		Ponyar A4	

— призмой 8. Оба пучка проходят через системы, состоящие из 9, 12 и окуляров IO и II.

В визирной системе предусмотрено оптическое устройство для верения диаметров цилиндрических отверстий методом оптического приза. При измерении диаметров отверстий свет от лампы 33 (см. рес. 7) проходит линзы конденсора 34 и системой 38, состоящей из сеттем (светлое перекрестие на темном фоне), зеркала и объектива, направляется на цилиндрическую поверхность измеряемого отверстия, отражается от нее и направляется в объектив визирной системы. Изображение перекрестия сетки разделяется на два изображения призмой 15, которая вводится при измерении отверстий вместо призмы 7, окрашивается посредством фильтров в два цвета (голубой и оранжевый) и проецируется в плоскость стеклянной пластины 10.

Для работы в отраженном свете используется следующее оптичесное устройство. Свет от лампы 26 через конденсор 27 и световод 28 попадает на конденсор 29, а затем на гипотенузную грань призмыкуба 30 и, отражаясь от нее, освещает поверхность детали.

Поле эрения визирной системы при измерении диаметра отверстия цилиндра показано на рис.9.

5.I.2. Оптическая схема угловой отсчетной проекционной системы

Свет от лампы 26 (см.рис.7) через конденсор 25 с помощью световода 24 попадает на конденсор 16, коллектив 17 и стеклянный лимб 18 с ценой деления 1°, установленный в штриховой угломерной головке визирной системы. Лимб 18 поворачивается на 360° вместе с пластиной 10. Объектив 19 проецирует штрихи лимба 18 в плоскость неподвижной минутной шкалы 20. Система, состоящая из объектива 21, призмы 22, защитного стекла 23 и зеркала, проецирует изображения штрихов лимба и минутной шкалы на экран 14.

5.1.3. Индикатор контакта

MAYEL.

Æ

Harmonine

Huadinek it Antis

Индикатор контакта предназначен для определения момента кон-

				10 20 74 022 TO	Лист
Изм. Лис	т № докум.	Подпись	Дата	10-30.74.023 TO	I6

Коппровал

тата измерительного наконечника с измеряемой поверхностью дета-

В момент касания выдаются световой, звуковой и электричессигналы, а также команда на снятие координат наконечника. Зуковой сигнал выдается также при отходе наконечника щупа от детали на 0,01 мм.

Индикатор контакта-состоит из-первичного преобразователя и делы, расположенной в УКО.

Индикатор контакта представляет собой электромеханическую жетему ощупывания контролируемого изделия, которая при контактовании наконечника первичного преобразователя с изделием выдаприбору команду на снятие координат наконечника в данный можент времени, при этом сам наконечник с целью предупреждения его толомок может отклоняться в сторону, противоположную контролируежому изделию, не более, чем на 3 мм.

Первичный преобразователь содержит следующие основные чассоснование 2 (рис. IO), корпус 3, крышку 4, наконечник I.

На основании и в корпусе расположены все основные узлы преобразователя. Крепление первичного преобразователя на объективе вклирной системы прибора осуществляется с помощью переходной втулки Б.

К основанию преобразователя крепится кронштейн, используево время транспортировки и смены наконечника. При работе с первичным-преобразователем его необходимо снять.

Электронная плата предназначена для формирования импульсов засания и выдачи звукового и светового сигналов о касании детанамонечником первичного преобразователя.

Индикатор контакта имеет два режима работы: режим замыкания и режим размыкания. В режиме замыкания момент контакта определяется по замыканию электрической цепи, полюсами которой являются измерительный на-

В режиме размыкания момент контакта определяется разрывом электрической цепи в первичном преобразователе, вызываемым отклонением измерительного наконечника.

Режим замыкания индикатора контакта применяется при измережи деталей, электрически соединенных с корпусом прибора. В противном случае используется режим размыкания. Нужный режим устанавливается тумблером на задней-панели УЮ.

5.І.4. Преобразователь линейных перемещений.

В качестве отсчетной системы для измерения величины и направления линейных перемещений кареток по координатным осям и у служат-преобразователи линейных перемещений (ПЛП)ЗІ (см.рис. 7) и 32.

Преобразователь ПЛП состоит из измерительного преобразователя линейных перемещений (ПИЛП) и отражательной решетки в оправе.

В основе принципа действия преобразователя лежит явление возникновения муар-интерференционных полос при сопряжении прозрачной и отражательной решеток.

Оптическая-схема преобразо-вателя-представлена на рис. II.

Свет от источника излучения I конденсором 4,образующим параллельный пучок-лучей, направляется на оптический клин 5, который-преломляет-световой пучок. Пройдя прозрачную дифракционную решетку 6, свет падает на отражательную решетку 7 и, отразившись от нее, вновь проходит прозрачную решетку, попадает на клин 5 и идет параллельно оптической оси. С помощью четырех линз 3, приклешых к клину, световой поток разделяется на четыре части. В фокальной

В качестве источника излучения используется светоизлучающий диод АЛІО7Б, который питается напряжением (+5,0 \pm 0,5) В. Фотоприемвиками служат кремниевые фотодиоды Φ Д-8К.

Каждый фотоприемник при перемещении одной из решеток относительно другой облучается переменным по величине световым потоком.

С выходов фотоприемников сигналы поступают на два комбинированных усилителя, формирующих однополярные прямоугольные импульсы со скважностью (2,00 \pm 0,25), сдвинутые относительно друг друга на $I/4 \pm I/24$ периода. Эти импульсы поступают на выход преобразователей ПИЛП.

Электрическая схема преобразователя ПИЛП Ю-43.24.054 ЭЗ помешена в альбоме схем.

Схема включает в себя две платы комбинированных усилителей С-49.31.927; переходную плату Ю-48.01.786, на которой располагавтоя элементы, необходимые для настройки преобразователя и для подачи напряжения питания на источник излучения и на платы комбинированных усилителей; источник излучения (излучающий диод АЛІО7Б); четыре приемника излучения (фотодиоды ФД-8К) и выходной разъем.

С выходов фотоприемников сигналы поступают на два комбинированных усилителя, на входах которых стоят источники напряжения, управляемые током (ИНУТ), имеющие низкое входное сопротивление. (см. Ю-49.31.927 ЭЗ). Полученные с источников ИНУТ синусоидальные сигналы усиливаются, проходят через активные фильтры, формирующие частотные характеристики. С фильтров сигналы поступают на входы компараторов, которые преобразуют синусоидальные сигналы в прямоугольные. Затем сигналы поступают на согласующие каскады, где из

8	аж. Лист	№ докум.	Подпись	Дата	*	10-10-14-0C-V		19
8-						10-30.74.023 TO	<u></u>	Інст

двухполярных выходных сигналов компараторов формируются однополярные прямые и инверсные прямоугольные сигналы. Эти сигналы поступают на выходной разъем преобразователя.

При возникновении в схеме ПИЛП помехи или временном сдвиге между фронтами сигналов ниже минималного допустимого выдается зву-ковой сигнал и на координатном отсчетном устройстве загорятся индикаторы "Контроль ПИЛП X и У".

5.1.5. Конструкция измерительного микроскопа

Измерительный микроскоп Гоостоит из основания, кареток продольного и поперечного перемещения, визирной системы, преобразователей линейного перемещения, колонки, осветительного устройства, первичного преобразователя и кнопки ввода.

Основание 2I (рис. 4), представляющее собой литой корпус, несет на себе каретку 24 продольного перемещения, на ксторой устанавливаются измеряемые изделия, и каретку 2 поперечного перемещения.

Направляющие I4 и 23 представляют собой твердозакаленные угольники, по которым перемещаются точные подшипники кареток 24 и 2.

Каретка 24 продольного перемещения (координаты X) имеет цилиндрическое направляющее ложе, в которое устанавливаются центровые бабки 4 и ІЗ. Каретка 2 поперечного перемещения (координаты У)
несет на себе колонку 7 с визирной системой и центральное осветительное устройство. Для закрепления кареток в требуемом положении
служат тормозные рукоятки Іб, 22. При отжатых рукоятках можно
легко передвигать каретки вдоль направляющих. Точная подача кареток продольного и поперечного перемещения производится с помощью

					*	Лист
			·	10-30.74.023 TO		20
Изм. Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
			Varunopan		Формат А4	

микрометрических винтов 15,20 при закрепленных тормозных рукоятках.

Перемещение кареток отсчитывается преобразователями ПЛП, неподвижные части I9 (см.рис.3) и I0 которых крепятся к основанию 2I (см.рис.4), а подвижные части — дифракционные отражательные решетки 2I (см.рис.3) и II — установлены на каретках 24 (см.рис.4) и 2.

Визирная система состоит из визирного микроскопа, угломерной или профильной головок и двух сменных насадок - бинокулярной насадки 9 и проекционной насадки 6 (рис. I2) с экраном, крепящимся в кронштейне 6 (см. рис. 3) винтом 5. Кронштейн 6 с визирной системой перемещается по вертикали вдоль направляющих колонки 9, при этом грубое перемещение кронштейна осуществляется вращением маховика 6 (см. рис. 4), точное перемещение - вращением микрометрического винта I (см. рис. 3) при закрепленном кронштейне 6. Кронштейн 6 может быть закреплен в любом положении винтом 7. Перемещение визирной системы при точной фокусировке отсчитывается по шкале микрометрического винта I. Указанную шкалу иногда можно использовать для грубых измерений высоты изделий до 4 мм, пользуясь при этом рабочим участком шкалы - по 2 мм в обе стороны от нулевого псложения.

Угломерная головка 4 со стеклянной пластиной установлена в верхней части тубуса визирной системы. Штриховые линии стеклянной пластины видны в поле зрения визирной системы. По перекрестию штриховых линий осуществляется наводка на контур измеряемого изделия. Пластину можно поворачивать в диапазоне от 0 до 360° маховиком 2, причем вместе с пластиной со штриховыми линиями вращается градусный лимб, ось вращения которого совпадает с осью вращения пластины. Изображение штрихов лимба наблюдается на отсчетном

Копировал

Нам. Лист № докум. Подпись Дата

Ē

....

HIGHING IS AREA

10-30.74.023 TO

|21

Лист

вкране 8 (рис. 4) одновременно с изображением минутной шкалы.

Угломерная головка отъюстирована так, что при установленном по лимбу отсчете 0°00°00" горизонтальная штриховая линия сетки головки совпадает с направлением движения каретки продольного перемещения.

При угловых измерениях используется лампаVI8 (рис. 3), которая с помощью световода 3 освещает поле зрения отсчетного экрана 8 (рис. 4).

Профильная головка, предназначенная для проверки профиля нетрической резьбы и радиусов различных дуг, устанавливается вместо угломерной головки с помощью направляющих I (рис. I3). В корпусе установлены неподвижная угломерная шкала с пределами измерения $\pm 7^{\circ}$ и сетка с нанесенными на ней штриховыми профилями резьбы и дугами окружностей различных радиусов. Изображения профиля изделия, штриховых профилей на сетке и штрихов угломерной шкалы наблюдаются на экране проекционной насадки визирной системы прибора. Вид поля эрения показан на рис. I4. Вращение профильной сетки производится с помощью зубчатой передачи маховичком 2 (рис. I5). В установленном положении сетка закрепляется стопорным винтом I.

Ось оптической системы головки расположена на некотором расстоянии от оси вращения сетки, а штриховые профили на сетке нанесены по окружности на этом же расстоянии, поэтому при вращении маховичка 2 в поле врения будут вводиться различные штриховые профили.

Сетка профильной головки (рис. I4) разделена на три сектора.
В одном из них имеются штриховые профили метрической резьбы для
шагов от 0,2 до 6,0 мм. Числовые значения шага указаны на устано-

Just No Bokyy Hornich Hara					10-30.74.023 TO	Лист
TIME THE ACTION AND ACTION	Изм. Лист	№ докум.	Подпись Д	[ата		22

втрихах, расположенных сбоку соответствующих профилей резь-

В двух других сенторах имеются штриховые дуги окружностей раштом от 0,1 до 16,5 мм. Значения радиусов указаны над какдой «

С помощью профильной головки можно измерять шаг и оредний диаветр резьбы. Для этого в секторе с профилями метрической резьбы
висется марка, выполненная из двух групп штрихов, расположенных
вог углом 60° друг к другу, и предназначенная для точной наводки
ва стороны теневого профиля резьбы при измерении шага и среднего
визиетра резьбы.

Каждая группа штрихов состоит из четырех парадлельных прямых, причем средний промежуток между ними вдвое шире двух других, расположенных симметрично. Благодаря этому при точной наводке теневого профиля на середину внутреннего промежутка светлая половина его
будет равна одному из двух симметрично расположенных промежутнов
в зависимости от того, как проверяется угол профиля - по выступу
вли по впадине.

В визирном микроскопе используются сменные объективы в оправах 7 (рис. I2), ввинчивающиеся в кронштейн 6 (рис. 3). Объективы (рис. I6) имеют увеличение I; I,5; 3; 5 и IO. Значения узеличений награвированы на оправах объективов. Объектив IO^X используется только при работе с бинокулярной насадкой.

ž.

PREATURE OF APPR

Колонка 9 $(\overline{\text{puc}}, 3)$ смонтирована на каретке поперечного перемешения и может быть наклонена вместе с визирной системой относительно вертикали на $+ 12^{0}30^{\circ}$ с помощью маховика 2 $(\overline{\text{puc}}, 12)$. Ось врацения колонки точно пересекает линию центров центровых бабок.

ж. Лист	№ докум.	Подпись	Дата	10-30.74.023 TO	лист 23
	14 2013	1	Копировал	4 4	Формат А4

Вертикальном положении колонка удерживается пружинным фиксато
отводящися при наклонах колонки с помощью рукоятки 5.

Оточет угла наклона колонки снимается по шкале 3 маховика 2.

Осветительное устройство визирной системы жестко соединено с смонкой 9 (рис. 3). Оно состоит из патрона 14 с лампой накалива
в 18-55 (8 В, 55 Вт) и отражателя, закрытых кожухом 13, конден
вора и ирисовой диафрагмы, закрепленных в тубусе 12 и четырех сменных насадок.

Насадка I (рис. I7) устанавливается в хвостовике тубуса, расшоложенного под объективом визирной системы так, чтобы шпонка,
тврепленная на ее корпусе, вошла в паз хвостовика тубуса. Натягивая дужку 4, закрепляют ее на штыре 3, что обеспечивает правильное
положение насадки в тубусе осветительной системы. При смене насадки I следует оттянуть дужку 4, снять ее со штыря 3 и осторожно
вынуть насадку из тубуса осветительной системы.

Сменные осветительные насадки изображены на рис. I8. Насадка I применяется для работы с объективом I^X , насадка 2 — для работы с объективом $I, 5^X$; насадка 3 — для работы с объективами $3^X, 5^X$ и $I0^X$, насадка 4 — для измерения диаметров отверстий методом опти-

При работе с бинокулярной насадкой на верхнюю линзу сменной осветительной насадки надевается один из светофильтров 5 в зави-

Для регулирования резкости изображения служит ирисовая диаўрагма. Требуемый размер диаўрагмы устанавливается с помощью регулировочного кольца I (рис. 12), на котором нанесена шкала с обозначением диаметров диаўрагм в миллиметрах.

					, .	Ю-30.74.023 TO	Лист
Its.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			24

(CM. DHC. 2) Кнопка З√ввода в память вычислительного устройства координат точен измеряемых элементов смонтирована на корпусе измерительвого микроскопа.

Насадка II (рис. 4) служит для освещения объекта при работе в отраженном свете с объективами I; I,5 и 3^{X} . Она состоит из оп-

разы, внутри которой установлен блок призм.

Свет от лампы 18 (рис. 3) с помощью световода 25 (рис. 4) попапает на отражающую грань блока призм, освещает измеряемый объект, воторый рассм. атривают в бинокулярную насадку.

Опорные плоскости каретки продольного перемещения служат для установки на прибор приспособлений (предметного плоского или вруглого стола, планок для измерительных ножей и др.). Центровые бабки 4 и 13, установленные в направляющем цилиндрическом ложе, врепятся в требуемом положении фасонными рукоятками 5 и 12. Важим- $\Xi = 3$ инты 3 слукат для крепления скалок I с центрами 8 срис. I2).

Плоский стол 17 (рис. 4), устанавливаемый на опорные поверхности наретки продольного перемещения, имеет регулировочные винты 19. В пазах стола устанавливают струбцины 18 для крепления деталей на столе 17.

жегоойство I (рис. 19) для измерения диаметров цилиндрических отверстий устанавливается на опорные плоскости каретки продольного перемещения и вакрепляется винтами 15. Предметный стол. 12 отола I мовет перемещаться вертикально при вращении маховика 3 и крепится в нувном положении винтом ГУ. Величина перемещения отсчитывается по шкале 2. Для выставления поверхности отола I, на которой устанавдивается деталь в горизонтальное положение, служат винты 8 и 13. С помощью маховика 9 поворотная часть стола с установленной на нем деталью вращается вокруг вертикальной оси.

		10-30.74.023 TO	о <u>Лист</u> 25
— Лист № до	кум. Подпись Дата (- F	
	K.	опиловал	Формат А4

При измерении диаметров отверстий на оправу объектива визирвого микроскопа надевается насадка 7 с плоскопараллельной пластивой. Насадка 7 крепится винтом 5. Винтами 4 производятся наклоны плоскопараллельной пластины. При измерении диаметров отверстий шетодом оптического щупа в ход лучей визирного микроскопа рычагом 6 вводится призма двойного изображения.

Насадка 6 (рис. 20) с полупроврачной пластиной служит для изверений методом осевого сечения. Надевается она на оправу объектива и крепится винтом 7.

На опорные плоскости каретки продольного перемещения при измерениях методом осевого сечения устанавливают специальные планки 2, которые крепятся винтами I. Измерительный нож 3 устанавливают под вожедержатель 4.

5.2. Координатное отсчетное устройство

5.2.1. Назначение

Координатное отсчетное устройствоV(B дальнейшем УКО) предназна-

приема сигналов от преобразователя линейных перемещений ПЛП измерительного микроскопа и выработки координат X и У текущей вочки;

коррекции накопленной погрешности ПЛП и отклонения от перпаншкулярности направлений перемещения измерительных кареток X и У микроскопа;

фиксации ноординат текущей точки по сигналу от кнопки ВВОД на шамерительном микроскопе и выдачи сигнала о превышении заданного значения уровня вибрации в ручном режиме ввода;

				10-30.74.023 TO	Лист
 Лист	№ докум.	Подпись	Дата		26

хранения и преобразования системы координат детали;

вычисления координат центра и собственных размеров наиболее распространенных элементов детали (точка, угол, окружность, прямоугольник, сектор) по минимально необходимому для этого количеству принадлежащих им точек;

запоминания до четырех вычисленных точек (центров элементов детали) и их использования в дальнейших вычислениях;

индинации декартовых и полярных координат текущей и вычисленвой точки в системе координат детали;

индикации собственных размеров элемента детали;

организации стандартного параллельного интерфейса с печатаюшим устройством и последовательного интерфейса с ЭВМ;

работы в режиме автономного управления, когда команды поступают с клавиатуры УКС, а информация с индикации выводится на печатающее устройство;

работы в режиме управления, когда команды поступают от ЭВМ и информация с индикации выводится в ЭВМ.

Кроме штатного режима УКО имеет тестовые режимы работы, позволяющие осуществить его автономный контроль при изготовлении.

УКО предназначено для подключения к измерительному микроскопу, преобразователи Π моторого формируют два сдвинутых по фазе прямоугольных сигнала с периодом, соответствующим перемещению 2 мкм, и диапазонам измерения координат 200 мм по $^{\circ}$ координат X и 100 мм по $^{\circ}$ координат у.

Описание алгоритма работы УКО приведено ниже в виде описания назначения его органов управления и индикации, распопоженных на лицевой и задней панелях (звуковой индикатор располо-

					, 10 20 E/ 002 EQ	Лист
Hax.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	" 10-30.74.023 TO	. 27
	•		31	Konnpo	nan	Формат А4

F ---

шен внутри УКО).

Петормация об алгоритме работы внутренних схем и происходящих процессов приводится в описании того органа управления или индикати, для понимания работы которого это необходимо. Отдельно приветем описания работы УКО и его штатного и тестовых режимов работы.

5.2.2. Лицевая панель

Амперая панель изображена на рис.21.

Елевием лицевой панели (кроме клавиши СБРОС) помечены двумя способами. Рисунок, либо названия, поясняющие функцию клавиш, предназначены в качестве памятки при работе в режиме автономного управления. Литера (буква, цифра или знак) предназначена в качестве памятки при работе в режиме внешнего управления. Литеры присутствуют на клавиатуре ЭВМ и передаются в УКО через интерфейс в качестве номанд. Их также удобно использовать при составлении програми измерения.

				<u> </u>	10-30.74.023 TO	Лист
Dist.	Jiacz	№ докум.	Подпись	Дата		28

угловой размер сектора (\mathbb{E}) в кратчайшем направлении (диапазон — 180°) — " \mathfrak{I} ";

прямая грань или ось элемента детали - " / "; дуговая грань или ось элемента детали - ") ".

Графические символы, выполненные толстой линией, обозначают объекты, получаемые в результате выполнения данной функции. Сим-

. используемые для описания и выпол-

вения данной функции.

Органы управления и индикации, расположенные на лицевой панеди, организованы в три зоны:

зона основной индикации зона эправления измерением зона вспомогательной индикации

Зона основной индикации содержит:

два цифровых восьмиразрядных индикаторных табло (верхнее и вижнее);

группу клавиш управления индикацией, состоящую из клавиш "X", R " и " D " с соответствующими индикаторами.

Зона управления измерением содержит:

клавищу ПЕЧАТЬ (" = ") с соответствующим индикатором; группу клавиш "1", "2", "3" с соответствующими "1", "2", "3" с соответствующими индикатором пруппу клавиш ".", "#",

" 5 ", " Д " и " < " с соответствующими индикаторами; группу клавиш ПАМЯТЬ ТОЧЕК, состоящую из УЗАПИСЬ ("5") и ВНЗОВ (" & ");

			10-30.74.023 TO	Лист
Лист	№ докум.	Подпись Дата		29

нлавишу ВНЕШНЕЕ УПРАВЛЕНИЕ (" & ") с соответствующим индика-

клавишу СБРОС.

Зона вспомогательной индикации содержит:

группу индикаторов КОНТРОЛЬ ПЛП, состоящую из индикато-

группу индикаторов РЕЖИМ ВВОДА, состоящую из индикаторов ЕАС, РУЧН., АВТ. и КОНТР.;

группу индикаторов ПАМЯТЬ ТОЧЕК, состоящую из четырех индизаторов;

группу индикатороа ВВОД ТОЧЕК, состоящую из четырех индика-

5.2.2.1. Цифровые индикационные табло

Верхнее цифровое восьмиразрядное индикационное табло предназвечено для индикации декартовой X или полярной R координаты точки (текущей или вычисленной) в заданной оператором системе координат, или собственного размера блемента детали .

Табло имеет позицию для индикации знака, три позиции для целой части миллиметров и четыре позиции для индикации дробной час-

Целая часть миллиметров отделяется от дробной светящейся точкой.

Нижнее цифровое восъмиразрядное индикационное табло предназначено для индикации декартовой У или полярной А координаты точки (текущей или вычисленной) в заданной оператором системе координат или собственного размера Евлемента детали .

_					10-30.74.023 TO	Лист
Est	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		30
				Коп	повал	Формат А4

- при индикации декартовой координаты У или линейных значений габло соответствует структуре верхнего индикационноПри индикации угловых значений А или Е позиция для инзнака затемнена, затем следуют три позиции для индикации гадусов, далее две позиции для индикации угловых сезищии градусов, затем две позиции для индикации углот, минут и секунд-отделяются между собой светящимися
 - римечания: І. В тестовых режимах на табло могут высвечиваться не только десятичные цифры, но и шестнадцатиричные. Шестнадцатиричные цифры 0-9 совпадают с десятичными. Цифры А,В,С, Д,Е,Е имеют вес ІО, ІІ, І2, І3, І4 и І5 соответственно и индицируются на табло в виде символов " [", "] ", " [" " " " " " " " " " " темноты соответственно.
 - 2. В случае превышения индицируемым линейным размером допустимого диапазона (начиная с 1000 мм) все цифры на табло заменяются символом " : ".

5.2.2.2. Клавиши управления индикацией

Периши управления индикацией X, R и D предназнапереключения режимов индикации цифровых табло.

нажатии любой клавиши происходит-переключение режимаши и загорается соответствующий индикатор.

Павища X предназначена для установки режима индикации декоординат X и У текущей или вычисленной точки в заданпастеме координат.

Павиша R предназначена для установки режима индикации координат R и A текущей или вычисленной точки в задан-.

■ римечания: І. До ввода необходимого для вычисления элемента детали количества точек- (высвечивается хотя бы один индикатор группы ВВОД ТОЧЕК в зоне вспомогательной индикации) на цифровых табло индицируются координаты текущей точки.

2. После ввода необходимого количества точек (все индикаторы группы ВВОД ТОЧЕК погашены) на цифровых таб-

Клавища \overline{D} предназначена для установки режима индикации собственных размеров D и E элемента детали.

Примечания: І. До ввода необходимого для вычисления: влемента детали количества точек (горит хотя бы один индикатор группы ВВСД ТОЧЕК в воне вспомогательной индикации) цифровые табло затемнены.

2. После ввода необходимого количества точек (все индикаторы группы ВВОД ТОЧЕК погашены) смысл цифровых табло определяется выбранным элементом детали (по рисунку при светищемся индикаторе группы ЭЛЕМЕНТ ДЕТАЛИ в воне управления измерением).

5.2.2.3. Клавиша ПЕЧАТЬ

Клавиша ПЕЧАТЬ (" = ") предназначена для передачи через интерфейс на печатающее устройство данных, индицируемых на цифровых табло.

После нажатия клавиши ПЕЧАТЬ на время передачи данных мигает соответствующий ей индикатор (постоянное свечение индикатора означает отсутствие связи в интерфейсе). Информация верхнего цифрового табло выводится на печать в отдельную строку с символом " X ", " R " или " D " в соответствии с установленным режимом индикации. После символа идет знак " = " и значение соответствующего размера в миллиметрах. Десятичная точка отделяет целую часть числа от дробной.

	65		T 1		10 Repo
			-		Лист
			_	- 10-30.74.023 TO	72
Лист	№ докум.	Подпись	Дата	**************************************	126

Информация нижнего цифрового табло выводится на печать в отпедвную строку с символом "У", "А" или "Е" в соответствии
с установленным режимом индикации. После символа идет знак " = "
в значение размера. Линейные размеры выводятся в миллиметрах,
угловые - в градусах, минутах и секундах. Точка отделяет число
градусов от числа минут. Вторая точка, отделяющея число минут от
числа секунд, на печать не выводится. После вывода строк с инфорвацией верхнего и нижнего цифровых табло на печать выводится
пустая строка.

Примечания; І. В случае темного верхнего или нишнего

2. В случае индикации на табло символов превышения диапазона " - ", все цифры в значении размера заменявтоя на символ " > ".

3. С целью повышения быстродействия УКО во время передачи информации через интерфейс информация на инди-

5.2.2.4. Группа клавиш СИСТЕМА КООРДИНАТ

Группа клавиш СИСТЕМА КООРДИНАТ предназначена для линейного руглового смещения системы координат и состоит из клавиш " I ", " 2 ", " 3 " с индикаторами. При нажатии любой клавиши выполняет- требуемое преобразование и зажигается соответствующий индика-

Клавиша " I " предназначена для установки начала координат в заданной точке. При этом в режиме индикации декартовых и поляр-

Thus Sacr	№ докум.	Подпись Д	Lara	10-30.74.023 TO	За 33
-1927	1/2 HOKAW	110Anneb 12	Konunosan		Форуат 44

Клавиша " 2 " предназначена для поворота системы координат вокруг ее начала до совмещения оси X с заданной точкой. При этом в режиме индикации декартовых координат наблюдается обнуление воординаты У и измененное значение координаты Х, которое будет в этом случае равно полярному радиусу В в заданной точке.

В режиме индикации полярных координат наблюдается обнуление полярного угла A при неизменном значении полярного радиуса R.

Клавиша " 3 " предназначена для переноса начала координат влодь оси X до совмещения оси У с заданной точной. При этом в решие индикации декартовых координат наблюдается нулевое значение воординаты X, а значение координаты У остается неизменным.

5.2.2.5. Группа клавиш ЭЛЕМЕНТ ДЕТАЛИ

Группа клавиш ЭЛЕМЕНТ ДЕТАЛИ предназначена для организации ввода текущих точек и вичисления на их основе координат центра и собственных размеров элементов деталей. Группа состоит из клавиш = • п, п # п, п % п, п 💢 п п п < п с индикаторами. Каждая из этих клавиш может быть нажата в любой момент. При этом загорается соответствующий индикатор и запускается процесс ввода текущих точек (необходимое для вычисления количество точек индицируется индикаторами группы ВВОД ТОЧЕК в

зоне вспомогательной индикации).

Клавиша " • " предназначена для организации ввода одной точки. эведенная точка и является вычисленной. Соботвенные размеры отсутствуют. Клавишей имеет смысл пользоваться при работе в режиме автоматического ввода.

Клавиша "#" предназначена для организации ввода двух точек, принадлежащих параллельным граням прямоугольника. Грани прямоуголь-

					- 3	10-30.74.023 TO	Ли	
Title	Jact	№ докум.	Подпись	Дата			34	4
				Ko	пировал		Conver 14	_

ника должны быть номинально (по чертежу детали) параллельны осям заданной оператором системы координат.

Вычисляется точка, имеющая среднее арифметическое значение декартовых координат, и две разности дакартовых координат в качестве собственных размеров. Независимо от порядка ввода точек разности координат вычисляются положительными. Если точки выбраны на горизонтальных гранях прямоугольника, как указано на рис.22, то вычисленная точка лежит на его горизонтальной оси симметрии, а собственный размер Е (разность координат У) имеет смысл его высоты.

Если точки выбраны на вертикальных гранях прямоугольнина, как показано на рис.23, то вычисленная точка лежит на его
вертикальной оси симметрии, а собственный размер D (раз-

Клавиша "% " предназначена для организации ввода двух точек, принадлежащих однотипным граням сектора (сектор ограничивается двумя радиальными и двумя дуговыми гранями). Вершина сектора должна номинально находиться в центре установленной оператором системы координат. Из вершины выходят радиальные грани и радиальная ось симметрии сектора, в ней ве находятся центры окружностей дуговых граней и дуговой сои симметрии сектора. Вычисляется точка, имеющая среднее

—			
Jacz	№ докум.	Подпись	Дата

10-30.74.023 TO

Лист 35 арифметическое значение полярных координат и две разности полярных координат в качестве собственных размеров.

Независимо от порядка ввода точек разность полярных радиусов вычисляется положительной, а разность полярных углов — положительной не более 180°. Если точки выбраны на радиальных гранях сектора, как указано на рис.24, то вычисленная точка лежит на его радиальной оси симметрии, а собственный размер Е (разность координат А) имеет смысл его углового размера. Если точки выбраны на дуговых гранях сектора, как на рис.25, то вычисленная точка лежит на его дуговой оси симметрии, а собственный размер D (разность координат Р) имеет смысл его ради≈ального размера.

Клавиша " Ж " предназначена для организации ввода трех точек, принадлежащих окружности. Вычисляется центр окружности и ее диаметр (собственный размер Д). В процессе выполнения функции " Ж " осуществляется контроль коррекции вводимых точек. Вторая точка считается некорректной, если она совпадает с первой. Третья точка считается некорректной, ректной, если центр окружности, вычисленный с ее участием, стотоит от прямой, соединяющей первые две точки, на расстоянии боле 1000 мм. , что показано на рас. 26.

В случае некорректности организуется повторный ввод

Клавиша " < " предназначена для организации ввода четирех точек, принадлежащих углу, образованному двумя прямыми гранями детали. Первые две точки принадлежат первой, а вторые две точки — второй грани угла. Вычисляется вершина угла (точка пересечения граней) и угол между гранями (собственный размер Е). Угол вычисляется от первой к второй грани против часовой стрелки в диапазоне 360°. Величина вычисленного угла зависит от порядка ввода точек. Стандартный порядок ввода задается правилом — вторая и третья точки расположены ближе к вершине угла, чем первая и четвертая точки соответственно.

В этом случае вычисляется угол, соответствующий показанному на рис.27 при клавише " (стрелка угла начинается у первой точки и кончается у четвертой). Если на
чертеже указан дополнительно угол (одна из граней детали
продолжена по другую сторону вершины угла, и размерная
линия указывает на это продолжение), то правильное значение угла будет вычислено при изменении порядка ввода точек
по этой грани как показано на рис.28.

						10-30.74.023 TO	100	Лист
line.	Zier-	№ докум.	Подпись	Дата	* *	10-00; 71; 000 10		37
					Копировал		Формат А4	

В процессе выполнения функции " « " осуществляется контроль ворректности вводимых точек. Вторая точка считается некорректной, если она совпадает с первой. Четвертая точка считается некорректвой, если вершина угла, вычисленная с ее участием, отстоит от пря-

В случае некорректности организуются повторный ввод

5.2.2.6. Группа клавиш ПАМЯТЬ ТОЧЕК

Рруппа клавиш ПАМЯТЬ ТОЧЕК предназначена для запоминания поординат до четырех точек и их последующего использования в вы-

Клавиша ЗАПИСЬ (" S ") предназначена для записи в память УКО воординат текущей или вычисленной точки. Запись точки в память сопровождается зажиганием одного индикатора в группе индикаторов ДАМЯТЬ ТОЧЕК в воне вспомогательной индикации справа от уже горяиндикаторов. Если в группе индикаторов ПАМЯТЬ ТОЧЕК светятся четыре индикатора, то клавища не функционирует.

Клавиша ВЫЗОВ (" ") предназначена для вызова из памяти УКО

вординат ранее запомненных точек с целью включения их в расчет

влемента детали. Вызов из памяти точки сопровождается погашением

вызов из памяти точки сопровождается погашением

вызывается память ТОЧЕК. Точка, записан
котя бы один

в память последней, вызывается первой. Если у индикатор в

при нажатии клавиши вызов

в память не производится, то координаты точки, находящейся в памяти,

теревогоя.

	_		Лист
Бит № докум. Подпись	Дата	10-30.74.023 TO	38

5.2.2.7. Клавиша ВНЕШНЕЕ УПРАВЛЕНИЕ

Клавиша ВНЕШНЕЕ УПРАВЛЕНИЕ (" & ") предназначена для вилючевия режима управления от ЭВМ. При нажатии клавиши ВНЕШНЕЕ УПРАВ-, ДЕНИЕ загорается соответствующий ей индикатор, вся клавиатура на передней панели устройства УКО отключается, а управление устройством осуществляется ЭВМ через интерфейс. Обратное включение клавиатуры устройства УКО производится по команде " & ", выдаваемой ва ЗВМ через интерфейс.

5.2.2.8. Клавиша СБРОС

Клавиша СБРОС предназначена для установки исходного состоя-ЕЩЯ всего УКО, что равносильно его начальному включе-

5.2.2.9. Группа индикаторов КОНТРОЛЬ ПЛП

Группа индикаторов КСНТРОЛЬ ПЛП предназначена для сигналивешин о нарушении в работе преобразователей ПЛП X и У. Причивачи, вызывающими такое нарушение, могут быть:

разъюстировка оптической системы преобразователей; электрические помехи при передаче сигналов в УКО; случайные удары по измерительному микроскопу.

В исходном состоянии индикаторы X и У группы КОНТРОЛЬ П.Т.

поташены. При возникновении нарушения в работе преобразователей
прответствующие индикаторы загораются. При этом показания на ци
провых табло не являются достоверными. Индикаторы X и У можно попасить нажатием клавиши СБРОС.

			10-30.74.023 TO	Лист
Jac	№ докум.	Подинсь Дата	10-30.74.023 10	39
		K	опировал	Формат А4

-5.2.2.10. Группа индикаторов РЕЖИМ ВВОДА

Группа индикаторов РЕЖИМ ВВОДА предназначена для индикации режима и состояния процесса фиксации (ввода) координат текущей точки. В начале процесса ввода координат каждой точки индикаторы расятся.

В ручном режиме ввода координат индикатор КАС (касание) загорастоя на короткое время (около 0,3 с) по нажатию кнопки ВВОД,
расположенной на измерительном микроскопе. В автоматическом реживвода координат индикатор КАС загорается по сигналу от индикатора контакта ИКА, а гаснет после перемещения любой каретки на
вки от точки исчезновения сигнала контакта.

Индикатор РУЧН. предназначен для сигнализации о ручном реживервода координат. В ручном режиме ввода координат УКО использует
выбрацию для пятикратного увеличения дискретности координат текуверводии. УКО, работающее тактами, имеет координаты (дискретность
выбрации и четырех предшествующих точек (всего пять значений
верводи из координат Х и У). Длительность такта зависит от реживерводинат и и составляет около 0,3 с в режиме индикации коордивет и около С,I с в режиме индикации собственных размеров
вервод значения координаты к новой дискретности 0,I мкм осуществлявычислением среднего арифметического значения из пяти значевоординат контролируемой точки, имеющих дискретность 0,5 мкм.
Индикатор АВТ сигнализирует об автоматическом режиме ввода
вординат. В автоматическом режиме ввода дискретность координат

				liner
			10-30.74.023 TO	40
 D goeyn.	HOTZES	Natul.		

Ψopm = 11

Индикатор КОНТР. предназначен для сигнализации о недопустимых разриях измерения. В ручном режиме ввода координат контролирует
туровень вибрации измерительного микроскопа, в автоматическом решке ввода — величина скорости перемещения измерительных кареток. В вибрации и величина скорости определяются УКО одинаковым разросом по значениям координат в данном и четырех предшествующих разросом. Определяется разброс по этим пяти значениям каждой из кооршет, максимальный из разбросов (по X или У) условно принимается разровень вибрации или величину скорости. Недопустимым считается разровень вибрации больше I мкм и условная величина скоршиный уровень вибрации больше I мкм и условная величина скоршин больше I у в секунду, в этих случаях загорается индикатор вели больше I у в секунду, в этих случаях загорается индикатор вели больше КОНТР., то после завершения процесса ввода снятая точка васчет не поступает и процесс ввода повторяется.

5.2.2.II. Группа индикаторов ПАМЯТЬ ТОЧЕК

Группа индикаторов ПАМЯТЬ ТОЧЕЖ предназначена для индикации выдичества точек, записанных в память УКО, и состоит ватырех индикаторов.

Менду точками и индикаторами имеется однозначное соответствие - записанной в память позднее, соответствует правый индикатор.

5.2.2.12. Группа индикаторов ВВОД ТОЧЕК

Труппа индикаторов ВВОД ТОЧЕК предназначена для индикации вымисства точек, необходимых для вычисления заданного элемента ватали, и состоит из четырех индикаторов.

Пакту точками и индикаторами имеется однозначное соответствие; крайний крайний крайний крайний крайний оправа иншатор, последней точке соответствует крайний слева индикатор.

🖹 начале расчета элемента детали количество светящихся индика-

Day Tur-	N₂ ZOKVM.	Подпись Дата	ed 5	10-30.74.023 TO		Лист 4I
	2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	Ko	пировал		Формат А4	

торов равно количеству необходимых для расчета точек. При вводе в расчет очередной точки крайний справа светящийся индикатор гаснет. После погашения последнего светящегося индикатора расчет влешента детали является законченным.

5.2.3. Звуковая индикация

Звуковая индикация предназначена для выдачи различных звуковых сигналов. Возможны 7 видов звуковых сигналов:

сигнал С индицирует принятие устройством нажатия клавиши, жиспки ВВОД, сигнала контакта от ИК;

сигнал Е - индицирует факт завершения процесса ввода коорди-

сигнал G - индицирует факт принятия точки процессом вычисления элемента детали;

сигнал C2 - индицирует факт завершения процесса вычисления элемента детали;

сигнал В - индицирует факт непринятия устройством накатия клавиш;

сигнал D2 индицирует факт неблагополучного завершения процесса ввода координат текущей точки из-за недопустимых условий измерения;

сигнал F 2 индицирует факт непринятия точки прочессом вычисления элемента детали (например, второй точки окружности, если она совпадает с первой).

Примечание. Возникающие в процессе успешной работы оператора комбинации звуков С, Е, С, С2 всегда благозвучны, появление на их фоне звуков В, D2, F2 звучит диссонансно и призленает внимание оператора.

					10-30.74.023 TO		Лист
Abe. Ject	№ докум.	Подпись	Дата				42
			Vous	IDOBS I		Формат 44	

5.2.4. Задняя панель

Вадняя панель УКО изображена на рис. 25.

Задняя панель содержит:

группу наборников КАЛИБРОВКА;

группу разъемов интерфейса измерительного микроскопа, содержащую разъемы ВВОД, ПЛП X, ПЛП У и ИК;

группу разъемов стандартных интерфейсов, содержащую разъемы ПЕЧАТЬ и ЭВМ:

группу тумблеров установки режима работы, содержащую тумблеры ТЕСТ - РАБОТА, КОНТР.УСЛОВИЙ - БЕЗ КОНТРОЛЯ, ИК РАЗМЫК. - - ИК ЗАМЫК., АВТ.ВВОД - РУЧН.ВВОД.

5.2.4.1. Группа наборников КАЛИБРОВКА.

Группа наборников КАЛИЕРОВКА предназначена для ввода поправок для коррекции накопленной погрешности ПЛП X и ПЛП У и отклонения от перпендикулярности направления перемещения измерительных кареток X и У. Группа наборников КАЛИЕРОВКА состоит из наборников "DXX", "DXY", "IУУ".

Наборник" D XX" предназначен для ввода поправки для коррекции накопленной погрешности ПЛП X.

Наборник " DXУ" предназначен для ввода поправки для коррекции отклонения от первендикулярности направлений перемещения измерительных кареток X и У.

Наборник " DУУ" предназначен для ввода поправки для коррекции накопленной погрешности ПЛП У.

Каждый из трех наборников состоит из трех программных переключателей барабанного типа. Первый (крайний слева) переключатель предназначен для ввода знака поправки "+" или "-", второй для ввода целого числа микрометров, а третий - для ввода десявичной доли микрометров.

Величины поправок (в мкм) определяются по формулам

-					10-30.74.023 TO	Лист
113M.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		43

$$DXX(DYY) = (MP - AP) \cdot \frac{104,8576}{AP} \cdot 10^{3} \cdot (I)$$

$$DXY = (MO - AD) \cdot \frac{52,4288}{HY} , \qquad (2)$$

где ИР - измеренное значение контролируемого размера, мм;

ДР - действительное (паспортное) значение контролируемого размера, мм;

ИО – измеренное значение отклонения от перпендикулярности, мкм;

ДО - действительное (паспортное) значение отклонения от перпендикулярности средства измерения (угольник, перекрестие и т.д., мкм;

 НУ - величина контролируемого участка, на котором определяется отклонение от перпенцикулярности, мм;

104,8576 и 52,4288 — числа, находящиеся в памяти УКО и имеющие смысл базы (в мм); не целое значение чисел выбрано из соображений быстродействия УКО и равно соответственно 2^{20} 10^{-4} и 2^{19} 10^{-4} .

Таким образом, для максимальных значений координат X=200 мм, Y=100 мм и максимальных значений на наборнике $\pm 9,9$ мкм Y=100 мм и максимальных значений на наборнике $\pm 9,9$ мкм Y=100 мм и максимальных значений на наборнике $\pm 9,9$ мкм Y=100 мм Y=100

по накопленной погрешности ПЛП $X \pm 19$ мкм

по накопленной погрешности ПЛП у $\pm 9,5$ мкм

по отклонению от перпендикулярности кареток ± 19 мкм

5.2.4.2. Группа разъемов интерфейса измерительного микроскопа

Группа разъемов интерфейса измерительного микроскопа предназначена для подключения к УКО посредством кабелей связи электронных устройств измерительного микроскопа. Группа состоит из разъемов ИК, ПЛП X, ПЛП У и ВВОД.

Разъем ИК предназначен для подключения к УКО индикатора контакта. Через этот разъем проходят цепи сигналов "Замыкание", "Размыкание" и цепь индикатора ИЗМЕРЕНИЕ, расположенного на корпусе индикатора контакта.

Разъемы ПЛП X и ПЛП У предназначены для подключения к УКО соответствующих преобразователей линейных перемещений (ПЛП).

Разъем ВВОД в штатном режиме работы УКО предназначен для подключения к УКО кнопки ВВОД.

ŧI -						Лиат
					10-30.74.023 TO	44
Нзм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	, 10 00:71:020 10	11

5.2.4.3. Группа разъемов стандартных интерфейсов

Группа разъемов стандартных интерфейсов предназначена для подключения к УКО посредством кабелей связи печатающего устрой-

Разъем ПЕЧАТЬ предназначен для подключения к УКО печатаего_устройства.

Вывод на печать осуществляется в режиме автономного управшеня, когда погашен индикатор ВНЕШНЕЕ УПРАВЛЕНИЕ (" ") при
шечать (" = ")

Примечание. Для работы с прибором ДИП может быть использовано любое устройство печати, подключае- мое через интерфейс ИРПС.

Разъем "ЭВМ" предназначен для подключения УКО к управляютей ЭВМ. Взаимодействие с ЭВМ осуществляется в режиме внешнего
травления, когда светится индикатор ВНЕШНЕЕ УПРАВЛЕНИЕ (" ?")

5.2.4.4. Группа тумблеров установки режима работы

Приша тумблеров установки режима работы состоит из тумблеров Приша тумблеров установки режима работы состоит из тумблеров Приша тумблеров установки режима работы состоит из тумблеров Контроля, В вызыка. - ИК Вамыка.

Первые названия соответствуют верхнему положению тумблеров,

Приблер ТЕСТ-РАБОТА предназначен для выбора режима работы УКО.

В провении РАБОТА выбирается штатный режим работы, в положении

— тестовый.

Тумблер АВТ.ВВОД - РУЧН.ВВОД в штатном режиме работы УКО пред-

Содержание операций при различных положениях тумблеров указано

Таблица І

Лист

45

Формат А4

Положен	Положение тумблера							
ECI - PABOTA	АВТ.ВВОД-РУЧН.ВВОД	Операция.						
TECT	ABT.BBOA	Тестирование инди- капии						
TOOT	РУЧН.ВВОД	Другие тестовые режимы						
PADOTA	АВТ.ВВОД	Автоматический режим ввода координат те- кущей точки						
PASOTA	РУЧН.ВВОД	Ручной режим ввода координат текущей точки						

Подпись

Копировал

10-30.74.023 TO

Таблица 2

Пол	пожение тумбл	epa	Операция
KOHTP. FOLIOBUM-BES KOHTP.	TECT- -PABOTA	АВТ.ВВОД- -РУЧН.ВВОД	
КОНТР. ГОЛОВИЙ —	РАБОТА	РУЧН.ВВОД	Контроль недопусти- мых условий измере- ния (по уровню ви- брации в ручном ре- жиме ввода коорди- нат)
КОНТР ГСЛОВИЙ	РАБОТА	АВТ.ВВОД	Контроль недопусти- мых условий измере- ния (по скорости перемещения измери- тельных кареток в автоматическом ре- жиме)
⊞3 KOHTP.	РАБОТА	АВТ.ВВОД	Условия измерения не контролируются
ЭЭНТР. 70ЛОВИЙ	TECT	ручн.ввод	Режим тестирования наборников поправок
≅3 KOHTP.	TECT	ручн.ввод	Режим тестирования интерфейса измери- тельного микроскопа
33 KOHTP.	TECT	АВТ.ВВОД	Режим тестирования индикации

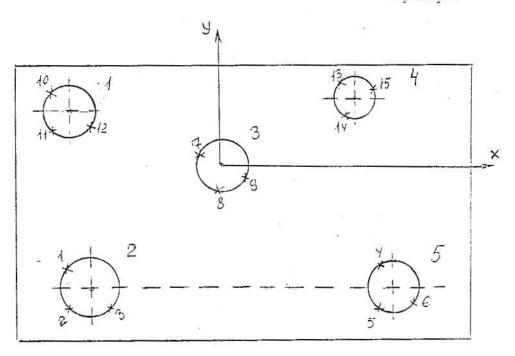
Тумолер ИК РАЗМЫК.-ИК ЗАМЫК. предназначен для выбора цепи сигнала контакта в автоматическом режиме ввода координат. В поможении тумолера ИК РАЗМЫК. выбирается цепь РАЗМЫКАНИЕ разъема

ТК, а в положении ИК ЗАМЫК. -цепь ЗАМЫКАНИЕ

5.3. Примеры составления программы измерения

Составитель программы измерения, используя чертеж контролируемой детали, пишет на отдельном листе бумаги всю необходимую последовательность операций. Одновременно на чертеже карандашом или цветным фломастером проставляются точки, на которые нужно наводиться для вычисления нужных размеров.

Пример I



Ось X параллельна прямой, проходящей через центры отверстий "2" и "5".

Определить диаметры всех отверстий, а также координаты центров отверстий в координатных осях X, У, показанных на чертеже.

Сравнить полученные данные с указанными в табл. 3.

				10-30.74.023 TO	Лист
Нзм. Лист	№ докум.	Подпись	Дата	1900 1800 1900 1900 1900 1900 1900 1900	47
			Uni	TUDORUT.	Фолмят 44

Таблица 3

Номер отв.	D	X	У
8 = 8			
<u>T</u>	IO	- 40	50
2	I6	- 60	- 50
3	20	0	0
4	IO	40	50
5	I6	60	- 50
			TO .

Программа измерений представлене в табл 4.

Пояснение к примеру I (см. то $\epsilon_{\it N}$. Ч)

В операциях I и 2 производится вычисление координат центра отверстия " 2 " и запись в память. В операции 3 - перенос начала системы координат прибора в эту точку.

В операциях 4 и 5 производится вычисление координат центра отверстия "5", запись в память и поворот системы координат детали (совмещение оси X с прямой, проходящей через центры отверстий "2" и "5").

В операциях 6 и 7 определяются диаметр и координаты центра отверстия "3", перенос начала системы координат детали в эту точ-ку (это положение осей координат показано на чертеже примера I).

В операциях 9 - II определение диаметра координат центра отверстия " I" в системе координат X, У детали.

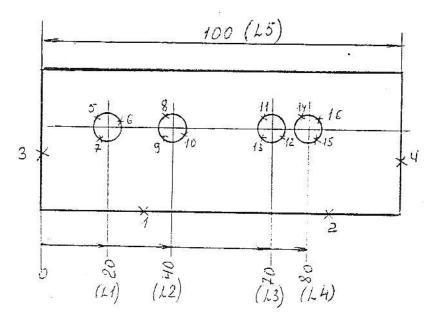
В операциях I2 - I6 определяются координаты центров окружностей "4", "5" и "2" в системе координат детали.

				-	10-30.74.023 TO	Лист
Πism.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		48

Таблица 4

Номер операции	Клавиша элемента детали	Точка почертежу	Клавиша программ обработки	Печать индикации
I ,		-	D	
2	Ø	I,2,3	[5]	D = D 2
3	x	-	I	-
4	図	4,5,6	S	D = D 5
5	-	<u></u>	2	-
6	Ø	7,8,9	-	D = D 3
7	-	-	Ī	
8	-	-	X	X = X3 (0) Y = Y3 (0)
9	_	-		-
10	M	10,11,12	-	.D=DI
II	_	7	X	X = XI $Y = YI$
I2	_	-		-
13	X	I3,I4,I5	-	D = D4
14	-		X.	X = X4
I5	0	*		У = У4 Х = Х5 У = У5
16		-		X = X2 Y = Y2
- Лист № доку	им. Подпись Дата	10-30.	74.023 TO	лист 49

Пример 2



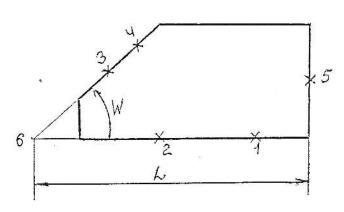
Центры отверстий расположены на одной прямой, параллельной основанию детали. Определить расстояния λ_1 , λ_2 , λ_3 , λ_4 , λ_5 . Программа измерения представлена в табл. 5.

Таблица 5

Номер операции	7 Клавиша элемента детали	Точка по чертеж	Клавиша у программы обработки	Печать индикации
I		I) I	
2		. 2	[2]	- -
3		3	3	-
4	_	8 — 8	X	s
5	[X]	5,6,7	·	$X = \mathcal{L}I$
6	X	8,9,10	-	$X = \mu 2$
7	X	II,I2,I3	_	$X = \lambda 3$
8	区	I4,I5,I6	, a	X = 12 4
9		4	·	$X = \stackrel{i}{\sim} 5$
		* = 3		
Лист № док	ум. Подпись Дат		0-30.74.023 TO	л. 5
VINCT IND HOK	ум. Подпись / Да	Коппровал		Формат А4

Пояснения к примеру 2 (см. табл. 5)

В операциях I, 2, 3 производится вычисление системы координать детали. Операции 4 - 7 определяют координаты X центров отверстий, показанных на чертеже. В операции 8 определяется координата X точки 4, т.е. \mathcal{L} 5.



Пример 3

Определить расстояние λ и угол $\mathcal W$. Программа измерений представлена в табл. 6

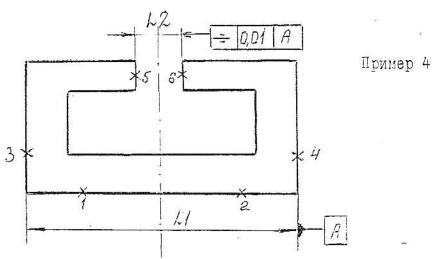
Таблица 6

Номер Номер	Клавиша элемента детали	Точна почертежу	Клавиша программы обработки	Печать индикации
I	* 	* -	回	=
2	[]	I,2,3,4	I	E = W
3		I .	2	-
4	_	a = a	X	-
5	0	5	_	$X = \lambda 5$

Пояснения к примеру 3 (см. табл.6)

В операциях I определяется угол W и перенос координатных осей прибора в точку 6, в операции 2 — поворот системы координат (совмещение оси Хсточкой I).

Операции 4 и 5 определяют координату x точки 5, т.е. искомую длину λ .



Определить расстояния $\mathcal{L}1$, $\mathcal{L}2$ и несимметричность осей паза и детали.

Программа измерения детали представлена в табл. 7.

Пояснения к примеру 4 (см.табл. 7)

В операциях I, 2 установна системы координат детали (ось X проходит через точки, 2). В операциях 3,4 определение средней точки между точками 3,4 и длины отрезка L I. В операции 5 — перенос системы координат, ось у проходит через среднюю точку между точками 3,4. Операция 6 — определение средней точки между точками 5,6 и длины отрезка L 2. В операции 7 — определение координат средней точки между

точками 5,6 в системе координат, установленной в операции 5: $X = \div$.

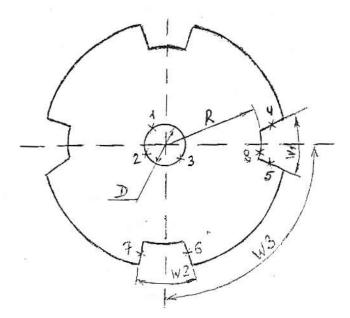
				67	10 70 E/ 007 EO	'n	Інст
Лист	№ докум.	Подпись	Дата	*	10-30.74.023 TO	5	52
			K	опировал		Формат А4	

Таблица 7

Номер имиваелс	Клавиша элемента детали	Точка по чергежу	Клавиша программы обработки	Печать индикадии
I		I	I	-
2		2	2	-
3		. –	D	_
4	運	3,4	-	D = LI
5	_		3	_
6	圍	5,6		D = 22
7		-	×	x = ÷
	8	*		
				-
				-
ii.				
	9			

TEM.	Лист	. № докум	Подпись	Дота	2 8	10-30.74.023 TO		Лист 53
					Vogunosan		Conver 44	

Пример 5



Определить углы WI, W2, W3, диаметр $\mathbb D$ и расстояние $\mathbb R$ Программа измерения указана в табл.8.

Таблица 8

Номер эперации -	Клавиша элемента детали	Точка , по чертежу	Клавиша программы обработки	Печать индикации
I	-		D	-
2	M	I - 3		D = D
3	1%	6, 7	S	E = W2
4	1%	4, 5		E = WI
5	%	_	四, 国	E = W3
6	_	-	R	-
7	0	8	_	R = R

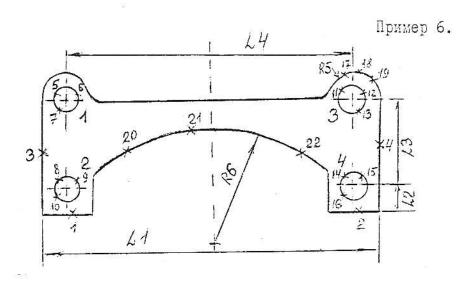
	,	10-30.74.023 TO	Лист
Лист № докум.	Подпись Дата		24

ПОЯСНЕНИЯ К ПРИМЕРУ 5 (см. табл. 8)

В операциях I, 2 определение диаметра D, в операциях 3, 4 - определяются и записываются в память точки, лежащие на биссектри-

В операции 5 вычисляется угол W 3 по двум точкам, которые вызываются из памяти.

В операциях 6, 7 определяется радиус R.



Определить размеры L_1 , L_2 , L_3 , L_4 , RI, R2 и диаметр четырех отверстий.

ПОЯСНЕНИЯ К ПРИМЕРУ 6 $(c_{M.}$ табл. 9)

В операциях I, 2, 3, 4 — установка системы координат детали (ось X проходит через I, 2, ось У — через т. 3). В операции 5 определены координаты $X = \mathcal{L} I$ и запись в память координат точку 4. В операциях 6 — 8 определение диаметров \mathcal{D} 2 и \mathcal{D} 4. Операции 9, IC—перенос начала координат в центр окружности "4". В операциях II, I2

				10-30.74.023 TO	Лнст
Лист	№ докум.	Подпись	Дата		55

Коппровал

Формат А4

определяются координаты центра окружности "3" и ______ ...

I = 1.3. В операции I определяется D 3, в операции I 5 — D I 6. Операциях 16,17,18 определяются L4, R5 и R6

Таблица 9

Формат А4

Номер операции	Клавиша элемента детали	Точк а по цертежу	Клавиша программы обработки	Печать индикации
I	ero e	I	I	-
2	69	2	2	_
3	23	3	3	_
4	—	-	\mathbf{x}	_
5		4	_	X = LI
6	=	-	er ^{TS}	-
7	X	8,9,10		D = D2
8	X	I4,I5,I6	* -	D = D 4
9		-	X	y = 22
IO	_	-	I	-
II	X	II,I2,I3	-	y = 23
I2	-	·		D = D3
I3	_	-	1	* -
I4	X	5,6,7	-	·
I5	-	-		D = 11
16	-	-	\times	x=24
17	X	17,18,19	D	$D = D5 R5 = \frac{D5}{2}$
18	X	20,21,22	, D	D=D6 R6= <u>D6</u>
Лист № дон	хум. Подпись Дата		0.74.023 TO	Лист 56

Копировал

6. УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

6.1. Условия эксплуатации

В помещении, где работают с прибором ДПП-6, необходимо соблюдать строгий температурный режим. Отклонение температуры от нормальной (20° C) не должно превышать $\pm 2^{\circ}$ C; относительная влагность воздуха в помещении не должна быть более 80%.

При работе в условиях тропического климата в помещении должно быть обеспечено кондиционирование воздужа.

В воздухе помещения не должно быть пыли, паров киолот, щелочей и других веществ, могущих вызвать коррозию деталей прибора.

Вибрации в помещении не должны превышать норм, допускаемых для приборов данной группы: амплитуда скорости гармонических колебаний не должна превышать более 0,06 мм/с, частота возмущающих гармонических вибраций не более 30 Гш.

Непосредственно около помещения, где установлен прибор, не полжно быть люфтов, неподрессоренных вентиляционных установок и других источников вибрации.

Прибор ДИП-6 должен быть установлен в помещении площадью не менее 8 м² так, чтобы доступ к нему был обеспечен со всех сторон и расстояние от прибора до стен помещения было не менее 0,5 м. Свет от окон и осветительной аппаратуры не должен мешать при из-

В помещении должна быть обеспечена приточно-вытяжная вентиляшия. Электрическое питание прибора осуществляется от сети переменного тока напряжением (220 + 22) В частотой 50 Гц.

Электропитание прибора должно быть независимым от других

				10 70 74 007 70	Лист
Лист	№ докум.	Подпись	Дата	10-30.74.023 TO	57

потребителей. Заземление прибора осуществляется вилкой кабеля питания с заземляющим контактом.

6.2. Требования безопасности

Наладочные и ремонтные работы в приборе должны производиться электротехническим персоналом, имеющим квалификацию I квалификационной группы, с соблюдением мер безопасности, указанных в "Правилах технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правилах техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденных Главгосэлектронадзором 21 декабря 1954 г.

При работе прибор должен быть обязательно заземлен.

Погрузка, выгрузка и перемещение прибора, его частей и принадлежностей массой более 50 кг в упакованном или распакованном состоянии следует производить только с применением подъёмно-транспортных средств.

При работе прибором вапрещается:

соединять и разъединять штепсельные разъёмы, находящиеся под напряжением;

применять нестандартные предохранители;

оставлять без надзора выдоченные блоки и устройства прибора,

вскрывать и ремонтировать прибор, а также блоки и устройства,

допускать временные соединения в электрических цепях; использовать при пайке кислотные йлюсы;

				10-30.74.023 TO	(a)	Лист 58
1	№ докум.	Подпись	Дата			100
			Копировал		Формат А4	

вазоваться неисправным инструментом.

Во время переконсервации и чистки оптики следует строго шедать правила пожарной безопасности, так как применяемые зтом материалы легко воспламеняются.

7. РАСПАКОВКА, МОНТАЖ И ПРОВЕРКА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПРИБОРА

7. І. Распаковка и монтаж

Двухкоординатный измерительный прибор и принадлежности заму транспортируются в деревянных ящиках.

Снятие пломб с ящиков (кроме ящика с технической докуменшлей), распановка, монтаж прибора производятся специалистами педприятия-изготовителя.

При получении прибора сначала распаковать ящик с подставпод измерительный микроскоп. Для этого отвернуть шурупы на
тыке ящика, снять крышку, раскрыть защитный чехол, вынуть подтазку и установить ее (с помощью транспортировочных штанг) на
татотовленное место.

При распаковке ящика с измерительным микроскопом сназа отвернуть шурупы на крышке ящика и снять ее, затем отвернуть шурупы на угольниках, крепящих боковые стенки, и
рассоединить их на углах. Откинув боковые стенки на петлях,
отвернуть три гайки болтов, крепящих микроскоп к основанию
вика, снять деревянную колодку, раскрыть защитный чехол.
ватем вставить транспортировочные штанги в отверстия
боковых скоб I (рис.30) и 3 и закрепить их с помощью

четырех винтов 2, укрепленных на транспортных скобах. С помощью транспортировочных штанг поднять измерительный микроскоп и установить его на подстазку.

В целях сохранности подшипников и направляющих при транспортировании каретки приподняты над направляющими с помощью пяти транспортировочных скоб, окрашенных в красный цвет.

При распаковке измерительного микроскопа снять с направляющих бумагу, удалить смазку и снять скобы, при этом строго соблюдать следующий порядок.

- 7.I.I. Отвернуть четыре винта в двух скобах 15 и 19, крепящих каретку продольного перемещения, и вынуть прокладки под винтами.
- 7.I.2. Поочередно и равномерно вращая, вывернуть два болта 16 и I8 так, чтобы продольная каретка плавно опустилась на направляющие.
- 7.I.3. Вывернуть четыре болта 20,17 и 14, крепящих скобы 15 и 19 к основанию микроскопа, снять скобы и деревянные колодки.
 - 7. I. 4. Вывернуть два винта, расположенных сбоку кронштейна подщипников продольной каретки.
- 7. I.5. Отвернуть два винта 4, придерживая прокладки под винтами, через боковые отверствия двух скоб I и 3, расположенных с левой стороны основания микроскопа; вынуть прокладки из-под винтов.
- 7.1.6. Вывернуть болты 9 и 6 на скобе 7, вынуть прокладку под болтом 6.
- 7.1.7. Поочередно и равномерно вращая, вызернуть болты 8 и плавно шпустить каретку поперечного перемещения на направляющие.
- 7. I. 8. Вывернуть десять болтов 10 на скобах I, 3 и 7, крепящих каретку поперечного перемещения, и снять скобы.

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

10-30.74.023 TO

Лист 60

Копировал

Формат А4

Heating E

Нив. № подл.

- 7.1.9. Вывернуть два винта, расположенные сбоку кронштейна подшипников каретки поперечного перемещения.
- 7.I.IO. Вывернуть четыре болта II, крепящих переносную скобу
 12. расположенную справа на основании, и снять ее.

ВНИМАНИЕ! После удаления предохранительных красных скоб поднимать и передвигать измерительный микроскоп нельзя.

Сняты скобы, винты, шайбы, болты и деревянные колодки должны храниться в упаковочном ящике на случай повторного транспортирования прибора.

Если ящик по каким-либо причинам не сохранился, то красные скобы и винты необходимо хранить возле прибора, т. к. только при условии их применения гарантируется сохранность микроскопа при переноске.

- 7.І.ІІ. Снять смазку и промыть механические части чистым авиационным бензином. Следить, чтобы бензин не попадал на оптические
 детали. Особенно тщательно промыть направляющие, затем проложить
 между направляющими и подшипниками чистую плотную бумагу и передвинуть каретки несколько раз от упора до упора так, чтобы на бумаге не осталость следов бензина и смазки. Удалив бумагу с направляющих, слегка смазать их жидкой смазкой.
- 7.1.12. Вынуть из ящика с принадлежностями крокштейн с визирной системой, вставить его в паз типа "ласточкин хвост" на колонке микроскопа таким образом, чтобы при вращении маковика произошло сцепление зубчатой рейки с трубкой.

Отрегулировать плавность перемещения кронштейна 6 (рис. 3), поджав или ослабив три винта с гайками 8, расположенные на колонке 9 с правой ее стороны; затем вынуть из ящика требуемую визирную насадку, установить ее на тубус микроскопа и зажать винтом 5.

-	3
=	·N
1	1.3
3	B.
=	3
Ξ	3

The arytes.

3

7.І.І4. Установить прибор в рабочее положение, для чего выверить его положение по горизонту при помощи урозня, имеющегося в комплекте ЗИП, и регулировочных винтов, затем, отвинтив большие фасонные рукоятки Б СМ Урис. 4 Угустановить центровые бабки 4 и 13 в направляющее цилиндрическое ложе каретки продольного перемещения так, чтобы Т-образная шпонка бабки входила в Т-образный паз каретки. Передвинув бабки 4 и 13 вдоль каретки 24 в требуемое положение, закрепить рукоятки 5 и 12. В бабки 4 и 13 вставить скалки 1, несущие центра, и закать винтами 3.

Примечание. Если скалку I вынуть из бабки 4, то не всегда удается легко вставить ее на место, так как этому может помещать опустившаяся внутрь втулки под-кимная колодка. В этом случае необходимо скять бабку 4 с направляющих каретки продольного перемещения 24, маховика перевернуть ее фасонной рукояткой 6 вниз и, встряхнув бабку 4 в таком положении, вставить скалку I на место.

7.1.15. Тщательно протереть нижние контактные площадки предметного стола 17. Установить предметный стол на опорную плоскость
каретки продольного перемещения так, чтобы регулировочные винты 19
были расположены со стороны наблюдателя, при этом винты слегка отпустить перед установкой стола, а затем подвернуть до начала дей-

=	0	
ПОЛ	13	_
2.	3	
÷.	0	
Ξ	3	1.7
	1 1	11

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

10-30.74.023 TO

Лист 62

Копнровал

Формат А4

Подинев и дата

Thin, Ne jeyton,

ź

Brand, min.

и дата

Подпись

таля буфера. С помощью этих винтов производят установку полоталя измеряемого изделия параллельно линии измерения, которого том ванительном разворотом стола, поэтому затягивать их до таза нельзя.

Из отдельного ящика вынуть конденсор 2 (рис.3I), очистить от смазки, промыть наружные оптические детали ватным тампотм, смоченным в смеси эфира и спирта, металлическую поверхтездо так, чтобы планка 4, закрепленная винтом 3, вошла в паз трубы I до упора. Закрепить-конденсор 2 в трубе I тремя винтами шайбами. Затем из ящика вынуть фонарь 5 и прикрепить его к танцу трубы I четырымя винтами 6 через втулку и шайбу.

7.І.Іб. Вынуть из ящика стойки 3 (см.рис.2) и укрепить на подставке 7. Установить координатное отсчетное устройство 2.

7.І.І7. Соединить составные части прибора (измерительный икроскоп, подставку, координатное отсчетное устройство, ЭВМ и лектрифицированную пишущую машину) кабелями согласно схеме 1-30.74.023 Эб.

Примечание. Заземление прибора обеспечивается трехштирьковой вилкой. Подсоединить вилку кабеля осветителя к розетке МИКРОСКОП на панели питания только при работе с визирем микроскопом, при работе с индикатором контакта и фотоэлектрической насадкой эту вилку кабеля не присоединять!

7.І.І8. Установить тумолер СЕТЬ на подставке в положение "О", тумолеры ОСВЕЩЕНИЕ и СВЕТОВОД-в любое положение. Подсоединить прибор к сети 220 В, 50 Гц кабелем № І (см.схему10-30.74.023 Эб). Кабели питания « 220 В, 50 Гц" системного блока и принтера ЭВМ подключить к розеткам, установленным на распределительном щите подставки микроскопа.

7.І.ІЭ. Включить питание, для чего установить тумблер СЕТЬ на подставке в положение "І", тумблеры ОСВЕЩЕНИЕ и СВЕТОВОД в одно из положений, тумблер СЕТЬ на УКО в положение ВКЛ. Установить тумблеры на зодней панели Эко внужное положение (см. Табл. А и 2). Включить тумблеры питания на ЭВМ и печатающем устройстве.

П р и м е ч а н и е. Выключение питания производится в обратном порядке.

7.I.20. Проверить освещение, предварительно ввернув объектив 3^X и установив напряжение 8 В. Если при наведении визирной систе- мы на линию центров наблюдаются неравномерная освещенность, окра- шенность поля или дефекты стекла колбы осветительной лампы, отре- гулировать освещение перемещением патрона с лампой от руки вдоль оси при отжатом винте I6 (рис. 3), а также в направлении перпенди- кулярном к оси, с помощью регулировочных винтов I7 и небольшим разворотом лампы.

При работе с проекционной насадкой переключатель напряжения на лампе визирной системы (тумблер ОСВЕЩЕНИЕ) (рис. 5) установить в положение "8 В", однако, следует помнить, что это значительно сокращает срок службы лампы.

Чтобы заменить лампу следует отвернуть винт 16 (рис. 3) и гайку 15, вынуть патрон с лампой и, вывернув лампу, заменить ее новой, после чего установить патрон на место.

После замены лампы наждый раз производить регулировку освеще-

7.2. Проверка функционирования

УКО

7.2.1. Тестирование индикации УКО

Установить на задней панели УКО тумблер ТЕСТ.-РАБОТА в положение ТЕСТ, \sqrt{ABT} . ВВОД - РУЧН. ВВОД в положение ABT. ВВОД, \sqrt{KOHTP} . УСЛО-

3312/23

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

10-30.74.023 TO

Лист 64

Копировал

Формат А4

ВИЙ - БЕЗ КОНТРОЛЯ в положение БЕЗ КОНТРОЛЯ, затем нажать клавишу СБРОС и убедиться, что после этого автоматически производится тестирование индикации УКО в следующей последовательности:

7.2.I.І. Цифровая индикация высвечивается в следующем порядке, причем движение символов происходит справа-налево в соответствии со стрелкой, указанной на рис.32.

7.2.1.2. Очередность загорания индикаторов в зоне цитровой индикации и второй точки нижнего цитрового табло:

I - левый индикатор

Тидот ен вирот надота - Х

2 - средний индикатор

R - вторая точка горит

3 - правый индикатор

D - состояние второй точки контролировать не требуется

7.2.1.3. Очередность загорания индикаторов СИСТЕМА КООРДИ-НАТ. Контроль выполняется за 4 такта.

I - левый индикатор []

Изм. Лист № докум. Подвись Дата

10-30.74.023 TO

Лист 65

	I - левый индикатор
	2 - следующий индикатор 🚁
	3 - следующий индикатор [%]
	4 - следующий индикатор
	5 - правый индикатор
	7.2.1.5. Контроль индикаторов ВВОД ТОЧЕК
	Выполняется за 7 тактов
_	I - темно
	2 - темно
2	3 - темно
Thomas a	4 - загораются все 4 индикатора
	5 - горят 3 левых индикатора
иуен	6 - горят 2 левых индикатора
Hore the ayen	7 - горит I левый индикатор
=	
Brust, mm. No.	7.2.1.6. Контроль индикаторов ПАМЯТЬ ТОЧЕК
H take.	Выполняется за II тактов
+	I - темно
Жата	2 - Temho
Подансь и дата	3 - Temho
Пода	4 - горит I левый индикатор
1 00	
3/2/23	
NED!	дата /
	Копировал Формат А4

2 - средний индикатор [2]

4 - средний индинатор 2

7.2.1.4. Очередность загорания индикаторов ЭЛЕМЕНТ ДЕТАЛИ

3 - правый индикатор

Выполняется 5 тактов.

- 5 горят два левых индикатора
- 6 горят 3 левых индикатора
- 7 горят 4 индикатора
- 8 горят 3 левых индикатора
- 9 горят 2 левых индикатора
- IO горит I левый индикатор
- II Temmo
- 7.2.І.7. Контроль индикаторов РЕЖИМ ВВОДА, ВНЕШНЕЕ УПРАВЛЕ-

Выполняется за 13 тактов.

- I темно
- 2 темно
- 3 темно
- 4 saropaeros ABT
- 5 загорается КАС
- 6 загорается КОНТР.
- 7 загорается ВНЕШНЕЕ УПРАВЛЕНИЕ
- 8 загорается ПЕЧАТЬ
- 9 гаснет АВТ. и вагорается РУЧН.
- IO racher KAC
- II racher KOHTP.
- 12 гаснет ВНЕШНЕЕ УПРАВЛЕНИЕ
- 13 racher NEYATh
- 7.2.2. Тестирование наборников поправок

Установить на задней панели УКО тумблер. ТЕСТ-РАБОТА в полотумблер. жение ТЕСТ; VABT. BBOД - РУЧН. ВВОД в положение РУЧН. ВВОД; V КОНТР. УС-

10-30.74.023 TO							
	1	1				• 1	JIHCT
						10-30.74.023 TO	67
Изм. Лист № докум. Подпись (Дата).	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата .	<u> </u>	101

Коппровал

Формат А4

ЛОВИЙ - БЕЗ КОНТРОЛЯ в положение КОНТР.УСЛОВИЙ. Нажать клавишу СБРОС.

7.2.2.1. Тестируемый наборник поправок выбрать нажатием соот-

левая клавиша X — наборник DXX средняя клавиша R — наборник DXY правая клавиша D — наборник DXY

Набранное на соответствующем наборнике число индицируется на верхнем табло, нижнее в это время затемнено.

Установить барабаны ДХХ, ДХУ и ДУУ в положение"+0,0".

Проверку наборников производить в последовательности DXX, DXY, DXY.

Проверку каждого наборника производить в следующей последовательности: барабан знака, барабан средней цифры, барабан младшей цифры.

Поворачивая барабан движением вверх, наблюдать на индикации высвечивание всех IO состояний: для барабана - знака: - +, - + (всего 5 пар), для барабанов - цифра: 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, I, C.

7.2.3. Тестирование интерфейса измерительного микроскопа тум δ ле р

Установить тумолер ТЕСТ-РАБОТА в положение ТЕСТ; VABT. В ВОД - ТУМОЛЕР РУЧН. ВВОД - В положение РУЧН. ВВОД; VКОНТР. УСЛОВИЙ - БЕЗ КОНТРОЛЯ в положение БЕЗ КОНТРОЛЯ.

Нажать клавишу СБРОС. На УКО загорается индикатор РУЧН.

7.2.3.1. Проверка цепи индикатора контакта

Закрепить индикатор контакта на оправе объектива визирной системы.

	I		1	
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

10-30.74.023 TO

Лист 68

Копировал

Формат А4

Проверку цепи режима "Замыкание проводить следующим образом: установить тумблер РУЧН.ВВОД — АВТ.ВВОД в положение АВТ.ВВОД; тумблер ИК РАЗМЫК — ИК ЗАМЫК. в положение ИК ЗАМЫК, КОНТР.УСЛОВИЙ—БЕЗ КОНТРОЛЯ в положение БЕЗ КОНТРОЛЯ.

Коснуться наконечником индикатора контакта электропроводящей детали, соединенной электрически с основанием микроскопа. При этом на УКО загорается индикатор КАС, после прекращения касания индикатор КАС гаснет.

Кас не загорается.

Проверку цепи режима" Размыкание" проводить следующим образом: установить тумблер ИК ЗАМЫК - ИК РАЗМЫК, в положение ИК РАЗМЫК. Коснуться наконечником неэлектропроводящей детали, загорится инди-катор КАС.

• 7.2.3.2. Проверка цели блокировки контакта

Нажать клавишу ПЕЧАТЬ, при этом погаснет индинатор РУЧН. и загорится индинатор ABT.

Коснуться наконечником индикатора контакта и убедиться, что индикаторы КОНТР. и КАС загорелись. После прекращения касания индикатор КАС гаснет.

Намать клавишу II и убедиться, что индикатор КСНТР. гаснет. Намать клавишу ПЕЧАТЬ и убедиться, что загорается индикатор РУЧН, а индикатор АВТ. гаснет.

Коснуться наконечника индикатора контакта и убедиться, что индикатор КАС загорается на время контакта.

7.2.3.3. Проверка цепи клавиши ВВОД

Установить тумблер АВТ.ВВОД - РУЧН.ВВОД в положение РУЧН.ВВОД.

₹								
N_				-		AND		Лист
Han	к. Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10-30.74.023 TO		69
		1		V.	пировая		Формат 34	

Подилючить кабель от кнопки ВВОД к разъему ВВОД на устрой-

Нажать кнопку ВВОД, при этом загорится и погаснет индикатор внешнее управление.

7.2.3.4. Проверка счетчиков координат

Установить тумблер ТЕСТ.-РАБОТА в положение ТЕСТ, остальные тумблеры - в нижнее положение.

Выбор тестируемых счетчиков осуществить клавишами ЭЛЕНЕНТ

Намать клавишу СБРОС.

7.2.3.4. Г. Проверка счетчика перемещения по оси Х.

Полокительное направление

- 2). Намать клавишу [S] , загорится левый индикатор ПАМЯТЬ ТОЧЕК, повторить предыдущую операцию (I) и наблюдать изменение 2-ой цифры справа в той же последовательности.
- 3) Накать клавищу \boxed{S} , светятся два индикатора ПАМЯТЬ ТОЧЕК, повторить операцию (I), наблюдая изменение 3-ей цифры справа.
- 4). Наметь клавищу \boxed{S} , горяттрииндикатора ПАМЯТЬ ТОЧЕК, повторить эперацию (I), наблюдая изменение 4-ой цифры справа.
- 5). Нажать клавишу S , горят √ индикатора ПАМЯТЬ ТОЧЕК, при нажатии клавиши X примерно через 5 с появится звуковой сигнал.
- 6). Нажать клавишу [L] четыре раза до погасания индикаторов ПАМЯТЬ ТОЧЕК.

2					
			D-30.74.023 TO		Лист
В В Изм. Лист № доку	м. Подпись Дата	(e) 10	N 301 (1.023 10		70
		Коппровал		Формат А4	

Отрицательное направление
Нажать клавишу СБРОС
7). Проверку производить по пп. I) и 2), но вместо клавиши
|X| нажимать |R|. Контроль производить по нижнему цифровому табло.

7.2.3.4.2. Проверка счетчика перемещения по оси У.

Нажать клавиши СБРОС и 🗐

Проделать операции, изложенные в п.7.2.3.4.1.

7.2.3.4.3 Проверка вспомогательного (контактного) счетчика перемещеосям, ния поVX и У.

Для проверки по оси Х:

Нажать клавиши СБРОС, % , $\boxed{3}$, при этом высвечивается индикатор КОНТР.

Повторить проверки псл. 7.2.3.4. І.Для проверки перемещения по \overline{J} нажать клавиши СБРОС, \overline{Z} , \overline{Z} , \overline{Z} , и проделать операции по п. 1) и Z.

7.2.3.4.4. Проверка схемы выбора счетчиков

Нажать клавиши СБРОС, %, 2.

Нажимая клавишу X , убедиться, что изменение показаний на цифровом табло не происходит.

Нажать клавишу $\boxed{3}$, убедиться, что изменение показаний на цифровом табло происходит при нажатии клавищи X.

Нажать клавишу . Нажимая клавишу X, убедиться, что изменения показаний на верхнем цифровом табло не происходит.

7.2.3.5. Проверка цепей индикаторов КОНТРОЛЬ ПЛП

Нажать клавиши СБРОС и 🗍 , при этом загораются индикаторы X и У КОНТРОЛЬ ПЛП.

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

10-30.74.023 TO

Лист 7I

Копировал

Формат А4

Degener, a

Нажать клавишу . при этом погаснут индикаторы X и У.

Нажаты клавиши Указанные

Нажать клавишу X , повторить после СБРОС Удействия

3 раза.

7.3. Проверка функционирования прибора с

УКО

7.3.1. Установить тумблер ТЕСТ-РАБОТА в положение РАБОТА. Нажать клавишу СБРОС. Установить каретку X в среднее положение и
нажать на УКО клавишу Т, убедиться, что на цифровом табло
высветится значение 0,0000. Переместить каретку в крайнее левое
положение; нажать клавишу , на верхнем цифровом табло УКО высветится положительное значение текущих координат X. Переместить
каретку в крайнее правое положение; убедиться, что высвечиваются
отрицательные значения координат X.

Произвести проверки, аналогичные предыдущим для каретки У, для чего переместить каретку У в среднее положение; нажать на УКО клавишу Т, затем переместить каретку в наиболее удаленное от оператора положение, нажать клавишу , убедиться, что на нижнем табло высветились положительные значения координаты У, переместить каретку У в наиболее близкое к оператору положение. Убедиться, что на нижнем табло высветилось отрицательное значение текущей коор-динаты У.

- 7.3.2. Выполнить операции по п. 7.1.19.
- 7.3.3. Установить на УКО тумблер ТЕСТ-РАБОТА в положение РАБОТА.

Нзм. Лист № докум. Подпись Дата

10-30.74.023 TO

72

Коппровал

Формат А4

ann Ma

Winter

• К и

Формат А4

После автоматической загрузки операдианной системы на экране высвечивается исходная картинка, заканчивающаяся "С \DIP6>"

7.3.4. Нажать на клавиатуре клавиши
ВК (возврат каретки).

До нажатия клавиши BK неправильно введенные символы можно уничтожить нажатием клавиши 3E (3 $a\delta o a$)

После нажатия клавиши ВК начинается загрузка программы КОНТРОЛЬ, по окончании которой на экране ЭВМ высвечивается исходная картинка, заканчивающаяся фразой НАЖМИТЕ КЛАВИШУ "Ø ... 7"

7.3.5. Нажать клавишу О.

На экране высвечивается надпись: НАЖМИТЕ НА SKQ КЛА-ВИШИ СБРОС и " & ".

Выполнить это указание, после чего на печать выводится прото-

1			X 50.0000		50.0000		70.7107	į.	45.00.00	į		ļ	l.
!	H.	1	-50.0000	1	-50.0000	1	70.7107	!	225.00.00	!	200.0000	į	200.0
1	%	ţ	-50,0000	!	50.0000	1	70.7107	1	135.00.00	!	0.0000	ļ	180.0
1	0	!	0.0000	!	50.0000	1	50.0000	ļ	90.00.00	1	100.0000	1	
1	<	1	50,0000	!	50,0000	ļ	70.7107	ļ	45.00.00	!		ļ	135.0
ŧ.		YCT.	 АНОВКИ СКА										
72	-N-		X		Y		R		A	-			
Ţ	1	1	-50.0000	Ţ	-50.0000	ŗ	70.7107	ļ	225.00.00	1			
ŧ	2	į	0.0000	ļ	0.0000	1	0.0000	!	0.00.00	1			
į	3	Ī	100.0000	į	100.0000	į	141.4214	į	45.00.00	ļ			
1	4	1	141,4213	!	0.0000	ļ	141.4214	!	0.06.00	!			
ļ	5	į	70.7107	ł	70.7107	!	100.0000	!	45.00.00	İ			
Ţ	6	1	0.0000	1	70.7107	1	70.7107	i	90.00.00	İ			
!	7	į	-70.7107	!	0.0000	Ī	70.7107	į	180.00.00	1			
								-		76.5			
									kg				
_													
SALANS							· × ×						

Копировал

После завершения текста на экране восстанавливается исход-

Нажать-клавишу "5" на ЭВМ и выполнить указание на экране:

На экране высвечивается: ПОСЛЕ ЭТОГО НАЖИМАЙТЕ КЛАВИЦИ НА И НАБЛЮДАЙТЕ СИМВОЛЫ НА ЭКРАНЕ (ДЛЯ ЗАВЕРШЕНИЯ НАЖИИТЕ СНУЮ КНОПКУ-ВВОД).

Выполните это указание, последовательно нажимая все клавина УКО.

Для завершения контроля нажать выносную кнопку ВВОД на вроскопе. На экране на короткое время высвечивается "!".

7.3.6. После монтажа и проверки функционирования прибора шобходимо произвести проверки на соответствие требованиям ш.5.3, 5.4.8, 5.4.27, 5.4.28, 5.4.29, 5.4.30, 5.4.40, 5.4.41 штодических указаний.

8. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

8.1. Оптические методы измерений на приборе

Измерения на двухноординатном измерительном приборе можно производить проекционным (теневым) методом, методом осевого сечения и методом оптического щупа.

При измерении проекционным методом в проходящем свете применяются проекционная и бинокулярная насадки.

Поместить изделие на предметный стол или укрепить его в центрах на пути световых лучей, идущих от осветителя, и наблюдать в поле зрения визирной системы контур теневого изображения изделия. Для визирования по краю теневого контура в плоскости изображения установлена сетка.

Измерения проекционным методом среднего диаметра резьбовых изделий следует производить только с бинокулярной насадкой и с объективом $3^{\rm X}$.

При измерениях в отраженном свете применяется только бинокулярная насадка. При этом изделие осветить сверху при помощи насадки для верхнего освещения, выключить центральное освещение и совместить изображение контура измеряемого изделия с изображением штриховой сетки.

При измерении методом осевого сечения следует придвинуть вплотную к изделию измерительные ножи с тонкими рисками, нанесенными параллельно лезвию ножа. Поверхность ножа с риской определяет плоскость измерения, у цилиндрических изделий, установленных в центрах, плоскость измерения соответствует диаметральному сечению. При этой методике наводку штриховых линий сетки производят

3						*			
8					-		10-30.74.023 TO		Лист
3	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		N-30.74.023 10		75
E2737					1	Коппровал		Формат А4	

не на изображение теневого контура изделия, а на изображение риски ножа.

Применение измерительных ножей требует установки специального осветительного приспособления, представляющего собой насадку с полупрозрачной пластиной. Часть лучей, идущих из осветителя в объектив, отражается от нее и освещает поверхность ножа с риской, наблюдаемой в поле зрения визирного микроскопа.

В процессе измерения перемещают каретку с микроскопом в поперечном направлении, а каретку с изделием - в продольном. Грубое перемещение кареток производится от руки, точное - с помощью микрометрических винтов.

Изображение контура измеряемого изделия при измерении методом селедует, осевого сечения наблюдать с помощью бинокулярной насадки, устанавливаемой на место проекционной насадки с экраном.

Для правильной установки бинокулярной насадки и для исключения ее качения в кронштейне осторожно опустить насадку до упора, поддерживая снизу рукой, после чего зажать стопорным винтом.

При измерении методом оптического щупа в осветительную систему прибора установить насадку "П", на объектив надеть насадку
с плоскопараллельной пластиной, в ход лучей визирной системы ввести призму двойного изображения, на направляющие продольной каретки установить стол СТ-23. Наблюдать в поле зрения раздвоенное
изображение сетки "П", отраженное от поверхности измеряемого изделия. Измерение диаметра отверстия производить путем совмещения
раздвоенного изображения сетки насадки "П", полученного от каждых
диаметрально расположенных участков поверхности измеряемого отверстия и отсчетом по индикаторному табло соответствующей координаты.

33/12/23

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

10-30.74.023 TO

Лист 76

Коппровал

Формат А4

8.2. Основные принципы измерения на приборе

Измерение деталей на приборе ДИП-6 представляет собой последовательное выполнение операций определения геометрических и размерных элементов.

Измерение может производиться с помощью наводок визирным микроскопом на измеряемые точки с последующим нажатием клавиши ВВОД либо с помощью фотоэлектрической насадки (ФЭН), обеспечивающей автоматический сигнал наводки, либо с помощью : инфикатора контакта.

При измерении геометрического элемента (точки, прямой, окружности), число точек определяется типом элемента: для точки - I, для прямой - 2, для окружности - 3.

После включения прибора оператор может приступить к измерению детали, вызывая необходимые операции измерения и обработки

нажатиемсоответствующих клавиш устройства УКО. По ходу измерения оператор осуществляет точное наведение на выбранные точ-ки, после чего нажимает клавишу ВВОД. В результате запоминаются координаты точек поверхности детали и в дальнейшем они будут использованы для расчетов размеров.

Результаты вычисления могут быть напечатаны в виде протокола измерений.

9. ПРАВИЛА РАБОТЫ С ПРИБОРСМ

9.1. Установка диаметра осветительной диафрагмы

Установку диаметра осветительной диафрагмы осуществлять регулировочным кольцом I (рис. I2) со шкалой, на которой нанесены значения диаметров диафрагмы в миллиметрах. Для исключения ошибки мертвого хода поворот кольца производить только против часовой стрелки.

3372/28

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

10-30.74.023 TO

77

Коппровал

Формат А4

При измерении цилиндрических изделий проекционным (теневым) методом в зависимости от диаметров изделий выбирать соответствующее значение диаметра диафрагмы для гладких цилиндров по наружному диаметру, для резьбы - по среднему диаметру резьбы.

Для этого сфокусировать визирную систему на резкое изображение центров, установить в центрах аттестованный калибр, диаметр которого соответствует диаметру измеряемого изделия. Измерить диаметр калибра. Регулировкой раскрытия диафрагмы добиться такого значения диаметра калибра, при котором погрешность измерения была бы минимальной. Приступить к измерению изделия при найденном диаметре диафрагмы.

При измерении плоских изделий и отверстий методом оптического щупа установить наибольший диаметр диафрагмы.

Установка наивыгоднейшего диаметра диафрагмы является непременным условием при измерении, так как размер диафрагмы влияет на погрешность результатов измерения.

При измерении проекционным методом или методом осевого сечения с применением проекционной насадки включать лампу освещения на напряжение 8 В, а с применением бинокулярной насадки - на напряжение 6 В.

9.2. Снятие отсчетов по лимбу угломерной головки

На экране 8 (рис. 4) угломерной головки одновременно можно наблюдать изображение штрихов градусного лимба и минутной сетки для отсчета дробных частей градуса.

Вид поля зрения на экране показан на рис. 33, где штрихи лимба обозначены цифрами 345, 346. Цена деления интервалов

2	<u> </u>		T		(4			Лист
337				Range		10-30.74.023 TO		78
- -1)	Изм. Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Копировал	- 	Формат А4	

Property to

He ayna

min Mi

15 11111

сетки по вертикали - IO', по горизонтали - I'. Число градусов определить по обозначению штриха, который располагается в пределах минутной сетки (в нашем случае штрих 345). Индексом для отсчета долей градуса служит тот же штрих. Отсчет складывается из целого числа градусов и отрезка от нулевого биссектора до точки пересечения градусного штриха с серединой биссектора минутной сетки (в нашем случае в отрезке десятки минут последнего пройденного вертикального биссектора обозначены числом 40).

Минуты отсчитывать в горизонтальном направлении сетки там, где градусный штрих лимба расположился точно посредине биссектора. На рисунке градусный штрих расположился между 7 и 8-м делениями сетки, что соответствует отсчету 7, 2, т.е. окончательный отсчет будет равен 345°47°12".

Для повышения точности измерения наводку и отсчет повторить несколько раз, вычисляя затем среднее арифметическое значение.

9.3. Пользование измерительными каретками

В измерительных каретках имеются тормозные рукоятки. Рукоятка 16 (рис. 4) предназначена для закрепления каретки 24 продольного перемещения, рукоятка 22 - каретки 2 поперечного перемещения.
При отжатых рукоятках каретки можно легко перемещать рукой вдоль
направляющих 14 и 23 для предварительного (грубого) подведения
измеряемого участка изделия под объектив визирной системы. Каретки следует перемещать плавно, не допуская рувков и ударов об упор.

Точную наводку производить, пользуясь микрометрическимивинтоми I5 и 20 для перемещения кареток соответственно в продольном и поперечном направлениях при зажатых рукоятках I6 и 22.

ВНИМАНИЕ! При работе с приборомнельзя опираться руками на каретки.

Ж Изм. Лист № докум. Подпись	Дата	10-30.74.023 TO	лист 79
------------------------------	------	-----------------	------------

Hun, Dh Ayen,

mm, 56

U. SAM.

Подинев и дата

9.4. Фокусировка визирной системы

Установить диаметр осветительной диафрагмы, как указано в подразделе 9.I.

При измерении плоских изделий проскционным методом один край изделия подвести вручную так, чтобы перекрылась часть круглого светового пятна на стекле стола. При этом в поле врения визирной системы изображение в большинстве случаев будет нерезким.

Освободив винт 7 (рис. 3) и вращая маховик 6 (рис. 4), произвести предварительную (грубую) фокусировку на изделие до получения приблизительно отчетливого изображения контура. Добиться наилучей резкости изображения теневого контура, вращая микрометрический винт I (рис. 3), которым следует пользоваться в рабочем интервале шкалы (+ 2 мм).

При измерении изделия, установленного в центрах, сфонусировать визирную систему на острия центров сначала грубо, затем точно с помощью минрометрического винта I, установить измеряемое изделие в центрах и перемещать каретки поперечного и продольного перемещения до тех пор, пока образующая изделия не расположится под объективом прибора и в поле зрения не появится достаточно резкое теневое изображение.

ВНИМАНИЕ! Необходимо помнить, что фокусировку на острия центров нарушать нельзя, иначе измерения будут производиться не в плоскости диаметрального сечения.

Для получения резкого изображения резьбовых изделий колонку визирной системы нужно наклонить на средний угол подъема резьбы, который можно приближенно подсчитать по формуле

$$\omega = 18,25 \frac{P}{d_{cp}} , \qquad (3)$$

2						*	4		
	1			1,121,1			D-30.74.023 TO		Лист
3	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				80
						Коппровал		Формат А4	

где (О - искомый угол подъема резьбы в градусах;

Р - шаг резьбы в миллиметрах;

 d_{cp} - средний диаметр резьбы в миллиметрах.

Наклон колонки осуществлять с помощью маховика 2 (рис. 12). Угол наклона отсчитывайте по шкале 3 с ценой деления 15°.

Для измерения среднего диаметра резьбы при переходе от одного контура к противоположному наклонить колонку в обратную сторону на тот же угол ().

При измерении методом осевого сечения сфокусировать визирную систему на тонкую риску ножа, при этом колонку визирной системы установить в вертикальное положение, что соответствует нулевому показанию ее шкалы 3.

9.5. Установка измерительных ножей

Перед установкой измерительных ножей надеть на край оправы объектива насадку 6 (рис. 20) с полупрозрачной пластиной и закрепить ее винтом 7. Установить бинокулярную насадку 9 (рис. 4) и закрепить винтом. Затем установить измеряемое изделие и придвинуть возможно ближе к нему специальные планки 2 (рис. 20) для установки измерительных ножей; закрепить планки винтами І. Поместить измерительный нож 3 на плонку 2 под ножедержатель 4, сфокусировать визирную систему на тонкую риску ножа и, отжимая одной рукой ножедержатель, другой рукой подвести нож к изделию так, чтобы между контуром изделия и лезвием ножа остался узкий параллельный просвет. Затем привести лезвие ножа в полное соприкосновение с изделием; при этом просвета по всей длине лезвия не должно наблюдаться.

					10-30.74.023 TO		Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата .	10-50-14-025 10		81
-				Копировал		Формат А4	

then be agon.

11 10111

0.000 0

Howarea

Окончательный контроль качества прилегания ножа к контуру изделия осуществить соответствующим наклоном колонки.

При обнаружении просвета добиться полного прилегания ножа к контуру, после чего снова установить колонку в вертикальное положение и произвести измерения.

На рис. 34 стрелками показано направление подведения ножа к изделию.

При помощи ножей можно измерять только хорошо отшлифованные или доведенные поверхности изделий.

ВНИМАНИЕ! Помните, что наиболее важной частью ножа является его лезвие. Малейшая зазубрина на лезвии ножа вызовет неплотное его прилегание к измеряемой поверхности и тем самым внесет погрешность в результат измерения.

При измерении углов ни в коем случае нельзя применять ножи с изношенными лезвиями, т. к. в этом случае лезвие не будет параллельно риске и угол будет измерен неправиль-HO.

Наибольшая опасность повреждения ножей возникает при их установке, поэтому сначала следует освоить методику установки ножей.

Ни в коем случае нельзя пытаться перемещать придвинутый к изделию нож, а также поворачивать или перемещать изделие при придвинутых ножах.

9.6. Наводка штриховых линий сетки угломерной головки на край теневого изображения изделия.

При измерении координатным методом наведение на заданную точку производить совмещением центра перекрестия штриховой сетки

3										
Z	_				-		₩-30 7/	.023 TO		Лист
3	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10-00-14	.025 10		82
					170	Vogunogan			CONVET 44	

1.

Коппровал

угломерной головки с теневым контуром измеряемого изделия.

При необходимости измерений без применения вычислительного устройства (например, при измерении элементов резьбы) наводку на теневой контур измеряемого изделия производить совмещением штри-ховой линии сетки угломерной головки с краем теневого изображения.

На рис. 35 приведены примеры неправильной (а и б) и правильной (в) наводки. Жирными штриховыми линиями обозначены линии сетки угломерной головки, сплошными линиями (в виде прямоугольника) - контур изделия.

Наводка штриховой линии сетки на край теневого изображения изделия считается правильной, если половина толщины штриха накладывается на теневое изображение контура изделия, а другая половина выступает на светлом фоне, т.е. ось штриховой линии сетки совмещается с краем теневого изображения.

Если наводку на контур теневого изображения производить, как в примере "Д" поназано√на рис. 35 , то результат измерения будет больше действительного размера, а если, как показано√на рис. 35, то меньше действительного размера. Погрешность при неправильной наводке может быть значительной, так как толщина штрихов пунктирной сетки равна 8 мкм.

Наводку штриховой линии сетки на риску ножа производить так, чтобы оси линии сетки и риски ножа совпадали.

9.7. Измерения с помощью индикатора контакта

ВНИМАНИЕ! При работе с индикатором контакта для избежания
поломок его в результате превышения пределов отклонения
наконечника первичного преобразователя от рабочего положе-

3								
1				-	-			Лист
5.0	Изм.	Лист	№ докум.	Полинсь	Дата	0-30.74.023 TO		83
•						Конпровал .	Формат А4	

в сторону нерабочей зоны контактирование наконечника с
 тетролируемым изделием производить осторожно, вращая микро трические винты соответствующей координаты, при этом величина
 зада-наконечника-в-тело-детали-должна быть не более І-мм.

Наконечник индикатора контакта — сменный. Благодаря этому требитель может применять изготовленные самостоятельно накочники самой различной конфигурации и размеров применительно к нкуретной измерительной задаче.

При касании наконечником детали на УКО загорается индикатор С, который гаснет при выходе наконечника из зоны наведения или онтакта на 10 мкм, но не ранее, чем через 0,3 с.

При измерении линейных размеров с помощью индикатора конпакта необходимо-учитывать действительное значение радмуса щашка наконечника индикатора контакта, которое записано в паспорте Ю-30.74.023 ПС, либо в другом документе при использоваши нештатного наконечника.

Для этого при измерении внутренних линейных размеров детал необходимо результат измерения сложить с диаметром, либо радиусом шарика наконечника индикатора контакта, а при измерении варужных линейных размеров — вычесть.

Примечание. При измерении линейных размеров типа "уступ" или межцентрового расстояния размер шарика наконечника не учитывается.

Указанные действия (сложение или вычитание) производятся следующим образом:

при работе с УКО без ЭВМ - самостоятельно оператором,

при работе по программе СТАТИСТИКА — при помощи операции ПОПРАВКА, вводя соответствующий знак поправки, при работе по программе УНИВЕРСАЛ — диаметр или радиус шарика вводится в виде отдельной операции (ДМТ, РАД или РСТ) с числовой клавиатуры, а затем необходимо использовать соответствующую операцию сложения или вычитания результата измерения и размера шарика.

- 9.8. Измерение параметров изделий проекционным (теневым)
 - 9.8.І. Измерение длин
 - 9.8.1.1. Выполнить операции по п.7.1.19.

Установить тумблер ТЕСТ-РАБОТА в положение РАБОТА. После загрузки операционной системы на экране высвечивается исходная картинка, заканчивающаяся символами "C:\DIP6"

9.8.I.2. Нажать на клавиатуре ЭВМ клавиши "S " и ВК возврат каретки). После этого начинается загрузка программы СТАТИСТИКА, по окончании которой высвечивается исходный кадр.

Примечание. До нажатия клавиши ВК неправильно введенный символ можно уничтожить нажатием клавиши ЗБ (забой).

9.8.1.3. Измерение плоских изделий

Измеряемое изделие поместить на предметный стол I7 (см.рис.4) ак, чтобы поверхности изделия, расстояние между которыми измеря-

том, были приблизительно ориентированы по тому или другому мемерительному направлению (продольному или поперечному). После от изделие зажать струбцинами 18, устанавливаемыми в Т-образ-

Перемещая каретку продольного или поперечного перемещения, подвести одну из граней измеряемого изделия под объектив визирвой системы и сфокусировать систему на резкость теневого изобравения при максимальной осветительной диафрагме.

- 9.8.1.3.1. Нажатием клавиши управления курсором (Д курсор) переместить символ "*" в строку ПРОГРАММА. На клавиатуре ЭВМ набрать символы ".", "!", "I", ".", "!", "2", ".", "!".
 Высвечивается ТЕКСТ = " . ! I . ! 2 . ! ". Нажать клавишу ВК.
- 9.8.I.3.2. Переместить символ "ж" в строку
 РАЗМЕР. В нижней строке высвечивается "СИМВ = ".
 Нажимая клавишу ЗБ добиться загорания

"СИМВ = У" и нажать клавищу ВК.

- 9.8.1.3.3. Переместить символ " * " в строку ВКЛ.ПРОТ., нажав клавишу ЗБ высвечивается "I". Переместить символ " * " в строку ВКЛ.СТАТ. и нажать клавишу ЗБ высвечивается "I".
- 9.8.І.З.4. Переместить символ " * " в строку ИЗМ.ДАНН. и нажать клавишу ВК . На экране в указанной строке высвечивается " \leftarrow ", а в нижней строке "УКО:" .

на уко нажать клавищу " « ". Но экране зогорается:

9.8.1.3.5. Передвигая каретки продольного и поперечного перемещения, установить перекрестие штриховой сетки угломерной головки
в положение "a" (рис. 36). Нажать клавишу ВВОД. Переместить каретку до тех пор, пока перекрестие штриховой сетки угломерной головки не установится в положение "б", нажать клавишу ВВОД.

Переместить каретку до появления в поле зрения визирной системы второго края теневого изображения изделия, установив перекрестие штриховой сетки в положение "в". Нажать клавищу ВВОД. На экране высветится значение СРД, равное измеряемой длине. Нажать клавищу Д, напечатается измеренное значение.

нажать клавици . и . Происходит сброе данных на нонитере.

9.8.1.4. Измерение гладких цилиндрических изделий

Перед установкой измеряемого изделия произвести фокусировку на резкость изображения профилей центров, как указано в подразделе 9.4 настоящего технического описания. Закрепить изделие в центрах и установить значение диафрагмы, выбранное по методике, изложенной в подразделе 9.1. Выполнить п.9.8.1.1, 9.8.1.2.

Произвести операции согласно п.9.8.І.3.2, установив "СИМВ=У" в строке РАЗМЕР $\sqrt{9.8.1.3.3}$, 9.8.1.3.4.

						Лист
				-	10-30.74.023 TO	86
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		
				Копировал		Формат А4

Horn Jangson

44.44.44

Перемещением кареток совместить перекрестие штриховой сетки с одной из сторон теневого изображения цилиндра; нажать клавишу ВВОЛ.

Перемещая каретку поперечного перемещения, совместить перекрестие сетки с противоположной стороной теневого изображения цилиндра; нажать клавишу ВВОД.

Значение СРД, распечатанное на машине, определит диаметр измеряемого цилиндра.

При измерениях колонка визирной системи должна быть в верти- кальном положении (отсчет 0°).

9.8.2. Измерение параметров резьбовых изделий

Перед измерением резьбового изделия тщательно прочистить резьбу щеткой, смоченной в чистом бензине.

Измерение наружного диаметра резьбовых изделий производить аналогично измерению диаметров гладких цилиндров.

Подготовку присора к измерению среднего диаметра резьбы произвести так же, как и подготовку к измерению гладких пилиндров. Установить тумолер ОСВЕЩЕНИЕ в положение "6В". Измерение производить при увеличении 30 с помощью бинокулярной насадки. Установить диаметр осветительной диафрагмы, соответствующей наименьшему значению погрешности для данного резьбового калибра.

Сфокусировать визирную систему на плоскость ссевого сечения центров. Установить резьбовой калибр в центрах, не изменяя фокусировки системы, измерить средний диаметр резьбы по правым и левым сторонам одного и того же витка.

При измерении по левым сторонам витка колонку наклонить на требуемый угол подъема резьбы, определяемый по формуле (3) для получения резкого изображения измеряемой стороны профиля.

Развернуть штриховую сетку так, чтобы средняя пунктирная ли-

Изм. Лист № докум. Подпись Дата	87

ния сетки была параллельна и касалась правой образующей профиля резьбы, а перекрестие штриховых линий разделяло пополам измеряемую сторону профиля (рис. 37, положение "I").

Нажать клавишу ВВОД. Передвинуть каретку поперечного перемещения до появления в поле врения диаметрально противоположной
стороны профиля. Колонку прибора наклонить в противоположную сторону на тот же угол подъема резьбы. Совместить микрометрическим
винтом каретки поперечного перемещения ту же самую пунктирную
линию с контуром профиля резьбы, развернуть сетку пераллельно и
касательно образующей измеряемого профиля (рис. 37, положение 11)
Нажать клавишу ВВОД.

Для исключения погрешности вследствие возможного перекоса оси Б резьбы относительно направления движения каретки продольного перемещения произвести аналогичные измерения среднего диаметра по левым образующим (положение Ш и ІУ) профиля того же витка. Нажать клавишу . Отпечатается среднее арифметическое результатов измерений среднего диаметра резьбы по правому и левому профилям витка, свободное от прогрешности из-за перекоса.

Нажать клавиши . На экране монитора обнуляются результа-

Измерение внутреннего диаметра резьбы и обработку ревультатов измерения производить аналогично измерению среднего диаметра резьбы, но в этом случае измерить расстояние от точки закругления линии профиля резьбы с одной стороны до точки закругления на диаметрально противоположной стороне профиля резьбы.

Шаг резьбовых изделий измерить на установленном в центрах изделии. Выполнить операции по п. 9.8.1.3.2, 5.8.1.3.3, 5.8.1.3.4.

Изм. Лист № докум. П	одинсь Дата	10-30.74.023 TO	Лист 88
	Копирова	i.i.	Формат 44

William

=

Установить перемещением кареток перекрестие штриховой сетки в положение I (рис. 38). Нажать клавишу ВВОД. Затем при закрепленной каретке поперечного перемещения передвигать каретку продольного перемещения до установки перекрестия штриховой сетки в положение II. Нажать клавишу ВВОД.

Для исключения погрешности из-за перекоса осей резьбы и центров произвести аналогичные измерения шага между теми же витками резьбы, но по другим сторонам профиля, т.е. определить расстояние между положениями Ш и ТУ перекрестия штриховой сетки.

Для того, чтобы при измерении нескольких шагов избавиться от остаточных ошибок направляющих кареток и ошибки в высоте центров, повторить измерения на другой стороне диаметра изделия.

Нажать клавишу $ar{\mathbb{D}}$. Отпечатается среднее арифметическое результатов измерений. Нажать клавиши $ar{\mathbb{D}}$ $ar{\mathbb{C}}$

9.8.3. Измерение углов

9.8.3.1. Измерение углов плоских изделий

Выполнить операции по пп. 9.8.I.I, 9.8.I.2. Переместить символ " * " в строку ПРОГРАММА. На мониторе последовательно нажать клавиши " < ", "!", а затем нажать клавишу ВК . Переместить символ "*" в строку РАЗМЕР и, нажимая клавишу ЗБ , добиться загорания "СИМВ = Е" и нажать клавишу ВК .

Переместить символ " * " в строку РАЗМЕР . Нажимая клавишу - 3Б, добиться загорания "СИМВ. = Е" и нажать клавишу ВК .

Выполнить операции по пп. 9.8.1.3.3, 9.8.1.3.4.

Поместить изделие на стекло предметного стола и сфокусировать визирную систему на резкое изображение изделия. Передвигая каретку продольного и поперечного перемещения, ввести в поле зрения

1	-	-		Ī	-	10-30.74.023 TO	Лист
Из	3M.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	 	 89

визирной системы одну сторону измеряемого угла. Последовательно навести визирную систему на две точки этой прямой, нажимая клавишу ВВОД.

Произвести такую же наводку на вторую сторону измеряемого угла, навести визирную систему на две точки прямой, нажимая клавишу ВВОД. Нажать клавишу \mathcal{D} , отпечатается измеренное значение угла.

Нажать клавиши . и . .

9.8.3.2. Измерение угла конуса

Укрепить конус в центрах, установить колонку визирной системы в вертикальном положении (отсчет $\mathbf{0}^{0}$) и произвести фокусировку так же, как при измерении гладких цилиндров. При этом диаметр осветительной диафрагмы должен обеспечивать резкое изображение контура образующей конуса.

Измерение угла конуса производить аналогично измерению углов плоских изделий.

9.8.3.3. Измерений углов резьбовых изделий

При измерении углов резьбовых изделий пользоваться координатным методом не рекомендуется, особенно если измеряется изделие с малым шагом резьбы.

При измерении углов резьбовых изделий обычно определяют не целый угол (например, между двумя сторонами профиля резьбы), а половину угла, так как положение биссектрисы угла относительно оси измеряемого изделия позволяет судить о наклоне профиля к оси резьбы. При этом фокусировку визирной системы, а также установку положения колонки визирной системы и размера диафрагмы производить так же, как при измерении среднего диаметра резьбы.

<u> </u>							Лист
<u>—</u> Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	10-30.74.023 TO		90
				Коппровал	30.000	Формат А4	

Поворотом сетки угломерной головки совместить среднюю штриховую линию с одной из сторон профиля резьбы и снять показания
угломерной головки. Разность между полученным отсчетом \propto $_{\rm I}$ и
нулевым положением сетки дает значение половины угла профиля.
Если отсчет снят в той четверти штриховой сетки, в которой отсчеты уменьшаются (например, 330°), то действительное значение половины угла профиля получается из разности (360-330)°.

Вращая сетку угломерной головки в противоположную сторону, произвести наводку по другой стороне профиля резьбы и получить второй отсчет \mathcal{L}_2 , причем разность ($360^{\circ}-\mathcal{L}_2$) также дает величину половины угла профиля. Если биссектриса угла профиля перпендикулярна к оси измерения, то обе половины угла профиля должны быть равны между собой. Если эти половины не равны, т.е. биссектриса угла не перпендикулярна к оси резьбы (при косой резьбе), то полуразность первого и второго отсчетов есть величина отклонения биссектрисы от перпендикулярности к оси.

Точность этого результата обусловлена совпадением линии центров резьбового изделия с направлением движения каретки продольного перемещения. Погрешность из-за перекоса может быть исключена измерением обеих половин угла по противоположной стороне изделия.

Предположим, что при измерении угла профиля резьбы при первой установке (рис. 39, положения I и II) получены отсчеты:

по левой стороне витка 329°47,3' (30°12,7') (\propto_{\prime}) по правой стороне витка 30°2,3' (\propto_{2})

Передвинуть каретку поперечного перемещения до появления в поле зрения противоположного витка (впадины) резьбы. Для получения резкости изображения наклонить колонку визирной системы в обратную сторону.

		1		10 70 74 027 70	Лист
Изм. Лист	№ докум.	Подпись Дата	, .	10-30.74.023 TO	91

Вновь произвести измерения по сторонам профиля (положения Ш и ІУ) и получить отсчеты:

по левой стороне впадины 329°41,7'(30°18,3') (\propto_3) по правой стороне впадины 29°56,7'(\propto_4)

Определить средние значения для левой и правой половины угла профиля.

Левая половина

$$\frac{\alpha'_{1}+\alpha'_{4}}{2}=\frac{30^{\circ}12,7'_{+29'}56,7'_{-20'}}{2}$$

Правая половина

$$\frac{d_2 + d_3}{2} = \frac{30^{\circ}2,3' + 30'18,3'}{2}.$$

При измерении угла профиля резьбы с большим углом подъема (углов червяков) вследствие значительного наклона колонки визирной системы происходит некоторое искажение изображения, в результате чего измеренное значение угла профиля оказывается меньше действительного.

Для получения более точного результата измерения можно вычислить действительную величину половины угла профиля по формуле

$$tg = \frac{tg = \frac{\pi}{2}}{\cos \omega}, \tag{4}$$

где $\frac{2}{2}$ - искомая половина угла профиля; - измеренная половина угла профиля;

→ угол подъема резъбы.

						N CES		
				-		10-30.74.023 TO		Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		50.11.025 10		92
					Копировал	1	Формат А4	

9.9. Измерение параметров изделий методом осевого сечения

Способ наведения штриховой сетки угломерной головки на тонкую риску ножа исключает неточности, возникающие при ее наводке непосредственно на теневой контур изделия.

Риски на ножах удалены от лезвия на следующие расстояния: на прямых ножах - 0,3 мм, на левых и правых широких ножах - 0,9 мм, на левых и правых узких ножах - 0,3 мм.

Если при измерении поочередно наводить на риски ножей одно и то же перекрестие штриховых линий сетки угломерной головки, передвигая при этом каретку поперечного перемещения, то на табло инди-кации У получится отсчет, увеличенный на двойную величину (2а) расстояния от риски до лезвия ножа (рис. 40). Вычитать эту величину из каждого результата измерений было бы неудобно, поэтому на штриховой сетке угломерной головки нанесены четыре добавочные линии, которые параллельны средней линии сетки, удалены от нее на расстояния 0,3 и 0,9 мм (при увеличении микроскопа 30) и имеют обозначения М_Т (рис. 41) и М₂ соответственно.

9.9.1. Измерение длин

Измерение длин плоских и гладких цилиндрических изделий с применением измерительных ножей производить так же, как и измерение параметров подобных изделий проекционным методом, но при этом фокусировку визирной системы и наводку соответствующего перекрестия штриховой сетки необходимо производить на риску ножа.

9.9.2. Измерение параметров резьбовых изделий

Перед измерением элементов резьбы методом осевого сечения до установки изделия в центрах установить на специальных планках два

Co			30%					
3/2/						10-30.74.023 TO		Лист 93
= 83	Изм. Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
					Копировал		Формат А4	

измерительных ножа (правый и левый).

Выбор ножей для измерения резьбы зависит от шага резьбы. Узкие ножи применять при шаге до 3 мм, широкие - при шаге от 3,5 до 6 мм. Сфокусировать визирную систему на резкое изображение рисок ножей, затем укрепить изделие в центрах.

Для измерения шага резьбы перемещением каретки поперечного перемещения ввести одну сторону изделия в поле зрения прибора и подвести нож, установленный на планке, к одной из граней резьбы (правила установки ножей изложены в подразделе 9.5). Затем произвести пперации, руководствуясь указаниями п. 9.8.2, производя наводку перекрестия штриховой сетки на риску ножа.

При установке ножа необходимо следить за тем, чтобы не сдвинулось изделие, так как это приведет к неправильному результату измерения.

Для исключения возможной погрешности из-за перекоса резьбового изделия в центрах и измерить шаг по правым и левым сторонам витков резьбы, как указано в п. 9.8.2, но с подведением измерительного ножа к соответствующим сторонам профиля.

Для измерения среднего диаметра резьбы приложить к правой или левой стороне профиля соответствующий измерительный нож и совместить риску ножа с соответствующим перекрестием пунктирной штриховой сетки. Затем повторить операции по п. 9.8.2.

Для измерения среднего диаметра резьбы в другом сечении (например, расположенном под 90° к измеренному) отодвинуть нож, повернуть в центрах объект измерения на 90° и провести измерения по правым и левым сторонам профиля так же, как и в первом сечении.

При точных измерениях среднего диаметра с помощью ножей, значение поправки которых не равно нулю, внести эту поправку в резуль-

\mathcal{E}					
13					Лист
13				10-30:74.023 TO	94
Изм. Лист	№ докум.	Подпись	Дата		
			Ko	опировал .	Формат А4

тат измерения $\mathcal{D}_{\mathsf{cp},\; \mathcal{U}\mathsf{3}\mathcal{H}}$ по формуле.

$$D_{cp. H3M.} + S,$$
 (5)

причем при применении двух ножей (правом и левом)

$$\tilde{\delta} = \frac{\alpha + \hat{b}}{\sinh \frac{\omega}{2}} \,, \tag{6}$$

где ${\cal Q}$ и ${\cal E}$ — соответствующие поправки из паспорта ножей;

Наружный диаметр резьбы измерять так же, как и диаметры гладких цилиндров с применением прямого ножа. Внутренний диаметр резьбы методом осевого сечения измерить невозможно.

- 9.9.3. Измерение углов
- 9.9.3.1. Измерение плоских изделий

Установить измеряемое изделие на предметном столе и укрепить его прижимами. Затем установить на стекло стола измерительный нож и приложить его к изделию так, чтобы лезвие ножа соприкасалось с одной из образующих измеряемого угла. Сфокусировать визирную систему на риску ножа и далее выполнить операции, указанные в п. 9.8.3.1. При измерении углов пользоваться неизношенными ножами, у которых сохранена параллельность риски лезвию.

9.9.3.2. Измерение углов конуса

Для измерения конусов предусмотрены ножи, у которых измерительная риска располагается перпендикулярно к продольной оси ножа. При измерении колонку с визирной системой установить в нулевое положение. Подвести прямой нож к конической поверхности измеряемого конуса (ближе к вершине) и сфокусировать визирную систему на риску ножа.

					_	Лист
Hay	Пист	№ докум.	Подпись	Лата	10-30.74.023 TO	95

Копировал

Формат А4

Подпись и дата

Исключение погрешности из-за перекоса резьбы производить таким же путем, как и при измерении резьбы проекционным (теневым) мето-дом.

9.9.4. Определение поправки на износ измерительных ножей

Лезвия измерительных ножей в процессе эксплуатации изнашиваются (изменяется расстояние от лезвия до риски ножа). Если такой
нож приложить к измеряемому изделию, а затем совместить соответствующую штриховую линию сетки с риской ножа, то средняя штриховая линия не будет совпадать с контуром измеряемого изделия и лезвием ножа, а окажется несколько сдвинутой в сторону изделия. Результат измерения должен соответствовать величине перемещения средней штриховой линии, поэтому при измерении изделия с помодью изношенных ножей полученное значение всегда будет меньше истинного.

Во избежание внесения погрешностей в результат измерения перио-

Для этого закрепить контрольный калибр 5 (рис. 20) в центрах, придвинуть к одному из узких полированных поясков калибра проверяемый нож и выждать, пока не сравняются температуры калибра и прибора.

Выполнить операции попп. 9.8.І.І, 9.8.І.2.

Переместить символ " * " в строку НОМИНАЛ. В нижней строке высвечивается "ЧИСЛО =". На наборнике ЭВМ набрать значение диамет-ра келибра, награвированное на его кольце и нажать клавищу ВК..

Выполнить операции по пп. 9.8.1.3.2 - 9.8.1.3.4.

Сфонусировать визирную систему на риску ножа, совместить перенрестие соответствующего штриха сетки (0,3 или 0,9 мм) с риской ножа (рис. 40).

	*		
Изм. Лист № докум	Подпись Дата	10-30.74.023 TO	Лист 96
	Vorunas	27	Invar 11

ž

Bank, mits, No | Hitts, No Ay6at,

и дата

Нажать клавишу ВВОД. Передвинуть каретку поперечного перемещения до появления в поле зрения прибора диаметрально противоположной образующей калибра и подвести к ней тот же нож. Совместить риску ножа с перекрестием того же штриха сетки и нажать клавиши ВВОД, Отпечатается значение разности между измеренным и номинальным значениямы.

Если ножи не имеют износа, то эта разность не более погрешности измерения. Если ножи имеют износ, то разность равна удвоенному значению погрешности ножа и погрешности измерения.

Износ ножа может быть неодинаковым по длине лезвия, поэтому на контрольном калибре имеются пояски разной ширины (I,5; 2,5; 9 мм) для определения износа на различных участках лезвия.

Для определения поправки на износ измерительных ножей пользоваться методикой, изложенной в ГОСТ 8.236-77 и вносить в результат измерений поправку, определенную для каждого ножа в отдельности.

9.10. Измерение отверстий методом оптического щупа ВНИМАНИЕ! При измерениях с использованием бинокулярной насадки необходимо на объектив осветительной насадки установить нейтральный фильтр.

Измерение диаметров сквозных отверстий в диапазоне от I до 40 мм методом оптического щупа производить с объективом 3^{X} при включенной лампе подоветки угломерной головки.

Перед измерением установить проекционную или бинокулярную насадку (для измерения диаметров отверстий меньше 10 мм рекомендуется пользоваться бинокулярной насадкой). Надеть на объектив насадку 7 (рис. 19) с плоскопараллельной пластиной, установить в

<u> </u>			-		10-30.74.023 TO		Лист
Изм. Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Коппровал		Формат А4	97

Нив. № подл.

Подпись и дата

Пив. № дуба.

1111B. Nº

Взам.

и дага

тубус осветительной системы осветительную насадку с обозначением "П", поворотом рычага 6 включить призму двойного изображения. Установить стол I на каретку продольного перемещения и закрепить его винтами I5.

Включив лампу визирной системы, наблюдать на экране цветные изображения перекрестия сетки осветительной насадки. Добиться резкости изображения перекрестия сетки сначала перемещением визирной системы прибора по колонке, а затем с помощью микрометрического винта точной фокусировки. Разворачивая насадку 7 и действуя винтами 4, совместить цветные изображения перекрестия.

Прежде чем приступить к измерению отверстий, необходимо точно совместить плоскости изображений проекционной системы оптического устройства осветительной насадки "П" и визирной системы микроскопа.

Совмещение плоскостей изображения осуществляется фонусировной визирной системы прибора с помощью микрометрического винта I (рис. 3) при измерении наружного и внутреннего размеров блокаскобы, составленного из трех плоскопараллельных концевых мер длины 3-го разряда. В блоке средняя концевая мера размером (4-6) мм должна быть притерта к двум наружным мерам со смещением по длине приблизительно на I/2 длины меры, т.е. таким образом, чтобы с одного конца блока-скобы получился наружный размер МІ, а с другого конца — внутренний размер М2, как показано на рис. 42.

Выставить рабочую поверхность стола I2 (рис.19) по горизонтали, для чего установить на него накладной уровень (из комплекта прибора) и вращением регулировочных винтов I3 привести стол в горизонтальное положение в двух направлениях, затем установить блокскобу, закрепить прижимами IO и навести визирную систему прибора

8				
18			10-30.74.023 TO	Лист
3	Изм. Лист № докум. Подп	неь Дата		98
		Vasunopas	1	D-21145 11

Инв. № подл.

дата

Подинеь

Hun. Ne Ay6a.

IIII. Nº

Взам.

и дата

на точку, лежащую на грани выступающей части средней концевой меры блока-скобы, имеющей наружный размер Мт. Разворачивая предметный стол с помощью маховика 9, приблизительно сориентировать эту грань параллельно поперечному (продольному) ходу. Затем, перемещая каретку продольного перемещения, привести в поле зрения изображение точки, лежащей на внутренней грани боковой концевой меры блока-скобы, являющейся продолжением грани средней концевой меры. Если в поле врения визирной системы прибора будет наблюдаться раздвоенное изображение прямой линии, полученное от этой поверхности, то, вращая маховик 9, сократить видимый интервал между изображениями вдвое. Затем вновь с помощью каретки ввести в поле зрения изображение грани средней концевой меры блока-скобы и совместить оба ее изображения с помощью механизма микрометрической подачи каретки. Повторять эту операцию до тех пор, пока наблюдаемые в поле зрения изображения прямых линий, полученные от граней концевых мер блока-скобы, не совместятся.

Проверить и устранить перекос измеряемого блока-скобы относительно линии измерения (перекос в вертикальной плоскости). Контроль осуществлять наблюдением в поле зрения визирной системы прибора совмещенных изображений примых линий, получениях от одной из поверхностей, измеряемого блока-скобы, которые должим оставаться совмещенными при вертикальном перемещении блока-скобы на всю его высоту с помощью маховика 3 при открепленном винте 14. Если изображения прямых линий, полученные от поверхности, разойдутся, это свидетельствует о перекосе блока-скобы.

Одну половину перекоса устранять перемещением каретки прибора, другую половину - регулировочными винтами 8 и ІЗ. Повторять эту операцию до тех пор, пока наблюдаемые в поле зрения изображе-

		T T		Лист
			10-30.74.023 TO	99
Изм. Лист	№ докум.	Подпись Дата!		
			Копировал	Формат А4

Инв. № подл.

Поличев и дага

Инв. № дубл.

nuns. Ne

Взам.

Aara

=

ния прямых линий при перемещении блока-скобы по высоте не будут совмещены.

После выполнения операций приступить к точной фокусировне визирной системы прибора и фокусировать до тех пор, пока результаты последовательно измеряемых размеров $M_{\rm I}$ и $M_{\rm 2}$ не станут равны между собой с точностью до 0,5 мкм. После этого фокусировку ми-кроскопа нарушать нельзя.

Примецания и потребителя кольца диаметром (I5-30) мм, аттестованного с точностью не менее 0,3 мм, рекомендуется точную фокусировку визирной системы осуществлять не с помощью блока-скобы, а с помощью этого кольца.

Установить на предметном столе I2 вместо блока концевых мер измеряемое изделие (кольцо), закрепить его прижимами IO. Для измерения диаметра отверстия расположить его на линии измерения, перемещая каретки продольного и поперечного перемещения до тех пор, пока изображения, полученные от поверхности отверстия, не расположатся симметрично в продольном или поперечном направлении (в зависимости от измеряемого сечения) относительно изображения перекрестия сетки.

Для установки оси отверстия перпендикулярно к линии измерения, перемещая каретку в продольном направлении, совместить изображения, полученные от поверхности отверстия, и поднять стол с помощью маховика 3 на всю глубину отверстия, наблюдая совмещенные изображения в поле зрения визирной системы. Если изображения расходятся, то одну половину смещения устранить продольным или поперечным перемещением кареток, а другую половину — вращением регулировочных винтов 8 и ІЗ. Такую регулировку производить до тех пор,

			Лист
		10-30.74.023 TO	100
Изм. Лист № докум.	Подпись Дата .	1.7	Формат 44

и явла

Подпись

Him, Ne Ayon.

ŝ,

ISHIII.

Взам,

Aara

Подансь

Ле подл.

пока изображения не будут совмещены.

Установить на экране монитора программу измерения расстояния между 2-мя точками: " • ! I • ! .

Выполнить операции по п. 9.8.1.3.2.

При измерении диаметра отверстий перемещением каретки продольного перемещения совместить два изображения, полученные от поверхности отверстия, как показано на рис. 9. Нажать клавишу ВВСД.

Произвести сожещение двух изображений, полученных от противоположного участка поверхности измеряемого отверстия. Нажать клавищи ВВОД и . Отпечатается значение измеряемого диаметра.

Измерения диаметров отверстий можно производить в любом сечении. Для измерения диаметров отверстий в других сечениях развернуть стол с изделием с помощью маховика 3 (рис. 19). Угол разпредметного ворота контролировать по лимбу II стола 12.

- 9.II. Измерение расстояний между центрами отверстий
- 9.11.1. Измерения с помощью призмы двойного изображения

Допустим, что требуется измерить расстояние между центрами положение в на пате (рис. 45.), одно из которых имеет форму круга, другое - форму равностороннего треугольника. Для этого измеряемое изделие установить и закрепить на столе так, чтобы прямая, на которой расположились оба центра отверстий, была параллельна направлению перемещения каретки продольного или поперечного перемещения.

Поворотом рычага 6 (рис. 19) ввести призму двойного изображения. При работе с телецентрическим объективом МТ-40-I^X переключение призм визирной системы микроскопа следует производить, вывернув объектив.

31								
2								Лист
3 -				Дата	1930 18 3	10-30.74.023 TO	090	TOT
71h	зм. Лист	№ докум.	Подпись		пировал		Формат А4	1101

H MARTIN

HORITICE.

Инв. № дубл.

nns, Ng

Взам.

дага

Подпись

подл

Inn. No

Установить на экране монитора программу измерения расстояния между 2-мя точками: " . ! I . ! "

Выполнить операции полл. 9.8.1.3.2, 9.8.1.3.3, 9.8.1.3.4.

Подвести одно из отверстий под объектив визирной системы, в поле зрения которой должны появиться два изображения отверстия, повернутых одно к другому на 180° (рис. 43). Сфокусировать визирную систему и, перемещая каретку продольного или поперечного перемещения, совместить эти изображения (рис. 43). Нажать клавишу ВВОД. Переместить каретку до появления в поле зрения двойного изображения второго отверстия, совместить изображения. Нажать клавивий ВВОД и Др. Отпечатается значение расстояния между центрами отверстия. Для повышения точности измерения наводку и отсчет произвести 3 раза аналогично операциям измерения шага резьбы. Нажать клавишу Др. Отпечатается среднее арифметическое всех измерений.

9.11.2. Измерение координатным методом

Для измерения расстояний между центрами крупных отверстий координатным методом установить измеряемое изделие на столе произвольным образом, не ориентируя его в системе координат.

Установить на экране монитора: в строке ПРОГРАММА: " X ! I X ! ", в строке РАЗМЕР: " R (лин.)".

Выполнить операции полп. 9.8.1.3.3, 9.8.1.3.4

Переместить каретки продольного и поперечного перемещения до появления в поле зрения изображения одного из отверстий. Совместить перекрестие штриховой сетки с тремя любыми точками теневого контура отверстия, каждый раз нажимая клавишу ВВОД.

Переместить каретки продольного и поперечного перемещения до

-			Ī	-		10-30.74.023 TO		Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10 30 11 10 L3 10		102
					Vonundean	11	Goovat 14	

2

Him

2

Brant, mus.

дага

=

Подинсь

Нив. № подл.

появления в поле зрения изображения второго отверстия, повторить операции, выполненные для первого. Нажать клавишу 🗇 .

В протоколе отпечатается значение расстояния между центрами отверстий.

Нажать клавиши 🖸 ц 🔇 .

ВНИМАНИЕ! Для повышения точности измерений при определении координат центров отверстий визируемые точки должны располагаться равномерно по периметру окружностей.

- 9.12. Контроль и измерение параметров метрической резьбы и радиусов дуг окружностей при помощи профильной головки
 - 9.12.1. Проверка формы профиля резьбы

При измерении параметров резьбы с помощью профильной головки фокусировку, выбор диаграммы и наклон колонки производить так же, как и при измерении параметров резьбы с помощью угломерной голов-ки. Профили резьбы рассматривать с объективом 3^X .

Проверку формы профиля резьбы, например, глубины впадины, осуществлять совмещением изображения теневого профиля измеряемой резьбы с изображением штрихового профиля с соответствующей величиной шага.

Совмещение производится вращением маховика 2 (рис. 15) при открепленном винте I и перемещением кареток прибора. Отклонение параметров профиля резьбы измерить с помощью отсчетных систем прибора.

9.12.2. Измерение отклонения угла профиля резьбы

Ввести в поле зрения изображение о-дного из профилей, который по величине шага соответствует измеряемой резьбе. Перемещением

3	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	N-30-14-023 10		103
1/2						N-30.74.023 TO	4	Лист

than Ne ayon.

Ž

111111

Bass.

и дага

Подпись

Ипв. № подл.

кареток в продольном или поперечном направлении и вращением махови ка 2 совместить сначала изображение правой стороны профиля на сетке с изображением соответствующей стороны теневого профиля резьбы и снять отсчет по угломерной шкале головки, затем совместить изображение левой стороны того же профиля на сетке с изображением соответствующей стороны теневого профиля резьбы и снять второй отсчет по шкеле головки. Вычислить алгебраическую разность отсчетов, соответствующую погрешности угла профиля резьбы.

Для определения алгебраической разности следует из отсчета, полученного при наводке на правую сторону профиля, вычесть ревультат, полученный при наводке на левую сторону профиля, тогда при данном расположении знаков по шкале ("+" наверху, "-" внизу) измеряемый угол будет меньше 60° , если результат алгебраической разности имеет знак "-", и больше 60° , если этот результат имеет знак "+".

Отклонение от перпендикулярности биссектрисы угля профиля к оси резьбы или "косина резьбы", определяется как алгебраическая полусумма двух отсчетов, полученных при определении погрешности угла профиля резьбы, причем, знак опускается, если не оговорено, в какую сторону считать наклон положительным, а в какую отрицательным.

Если резьба выполнена правильно, то при совмещении установочного штриха с нулевым делением угломерной шкалы изображение теневого профиля резьбы точно совместиться с соответствующим профилем на сетке.

9.12.3. Измерение радиусов дуг окружностей

Совместить изображение радиусного закругления изделия с соот-

			10-30.74.023 TO	Лист
Изм. Лист № докум.	Подпись	Дата		1104

Подитет и дата

Thun, Manyon.

Hanna, anni, Ny

Hogumen in gara

ветствующим по величине изображением дуги окружности на сетке. При этом для радиусов от 0, I до 5 мм $\sqrt{1000}$ пользоваться объективом 3^{X} , а для радиусов от 5,5 до I6,5 мм — объективом I^{X} .

9.13. Измерение лимбов

Измерение лимбов координатным методом возможно при наличии круговой риски на лимбе или штрихов, нанесенных в пределах угла величиной более 180° .

Выполнить операции по пп. 9.8.1.1. и 9.8.1.2. Установить лимб на плоский стол.

9.13.1. Измерение лимбов с круговой риской

Установить на экране монитора в строке ПРОГРАММА: " \nearrow ! I % !", в строке РАЗМЕР: " $\mathbb{E}(\mathsf{Y}\Gamma)$ ".

Выполнить операции по пп. 9.8.1.3.3 , 9.8.1.3.4 .

Сфокусировать визирную систему на лимб. Совместь перекрестие сетки с тремя точками окружности, каждый раз нажимая клавику ВВОД.

Совместить перекрестие штрихом от которого будут отсчитываться углы. Нажать клавишу ВВОД. Перевести перекрестие сетки на следующий измеряемый штрих. Нажать клавиши ВВОД и . Отпечатается значение угла между измеряемыми штрихами. Аналогично определяются углы между последующими штрихами.

9.13.2. Измерение лимбов без круговой риски

Установить на экране монитора в строке ПРОГРАММА: " < ! I %!", в строке РАЗМЕР: "E(УГ)".

Навести перекрестие микроскопа на штрих I (рис. 44), затем на диаметрально противоположный штрих II и штрихи Ш и IУ. После каж-

{ 			
		10-30.74.023 TO	Лист
Изм. Лист № докум.	Подпись Дата		105
	Kon	провал	Формат А4

Подпись и дага

Thus, Ne acyon.

Brant, mm. 18

Подинев и дата

дого наведения нажимать клавишу ВВОД.

Навести микроскоп на штрих, от которого будут отсчитываться углы. Нажать клавишу ВВОД. Перевести перекрестие сетки на следующий измеряемый штрих. Нажать клавиши ВВОД. Отпечатается значение угла между измеряемыми штрихами Нажать клавиши . Аналогично определяются углы между последующими штрихами.

ІО. ИНСТРУМЕНТ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

К прибору прилагаются: контрольный калибр, ключ, штифт, накладной уровень, термометр, салфетка, комплект измерительных ножей.

Контрольный калибр предназначен для контроля комплекта измерительных ножей. С помощью ключа и штифта отвертываются болты, крепящие транспортировочные скобы. Измерительные ножи применяютоя при измерении деталей методом осевого сечения. Накладной уровень предназначается для установки стола СТ-23 по горизонту. Термометр применяется для измерения температуры измеряемого изделия. Салфетка служит для удаления пыли и грязи с оптических частей микроскопа.

Инструмент и принадлежности хранятся в футляре.

3						**	8	12	
7					-		10 70 01 007		Лнет
3	<u>——</u> Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	×	·10-30.74.023	10	106
						Копировал	3 67	89	Формат А4

Формат А4

ІІ. МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ

На приборе награвированы товарный знак предприятия-изготовителя, обозначение прибора и порядковый номер, две первые цифры которого означают две последние цифры года выпуска прибора.

Деревянные футляры имеют пломбы отдела технического контроля, которые снимаются потребителем только в присутствии материально ответственного лица.

12. УПАКОВКА

До отправки на склад предприятия-изготовителя прибор подвергается консервации, а затем помещается в деревянные футляры.

Перед упаковкой прибор запаивается во влагозащитную пленку.

13. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ

ИХ УСТРАНЕНИЯ
Воэможные неисправности и способы их устранения эказаны в чаба. 10.
Таблица ID

Наименование неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
Непараллельность горизонтальных штри-хов сетки угломерной головки направлению движения каретки продольного перемещения	Смещена направляю- щая угломерной голов- ки	Отпустить четыре винта 2 (рис. 45) и четырьмя винтами I устранить перекос на-правляющей 3. Конт-роль правильности по-
Ізм. Лист № докум. Подпись	—————————————————————————————————————	23 TO 10°

Копировал

Продолжение тэбл. 10

Наименование неисправности	Вероятная причина	Способ устранения			
		ложения направляющей осуществлять по обра- зующей скалки I (рис. 4) при отсчете по лимбу угломерной головки 0°00'00". После устранения переноса закрепить четыре винта 2 (рис. 45)			
Самопроизвольное или тугое перемещение кронштейна 6 (рис. 3) по колонке 9	Слабо или туго за- креплены гайки под- жимной планки	Поджать или осла бить три гайки 8 (рис. 3)			
Отсутствует напря- жение на приборе	Плохая стыковка ка- беля питания	Проверить стыковку кабеля питания № I(см. схему Ю-30.74.023 Эб)			
Не загорается осве- титель в одном из уз- лов прибора	Отсутствие контакта в цепи осветителя	Вынуть из розетки шнур питания узла и проверить целость электрической цепи.			
	Перегорела лампа в осветителе	Проверить мсправ- ность осветительной лампы; если лампа пе- регорела, заменить ее			
В поле зрения окуля- ров бинокулярной на- садки наблюдается дво-	Смещение окулярных линз насадки	Нажать поочередно ватным тампоном на окулярные линзы			
Изм. Лист № докум. Подпись	D-30.74.0	D23 TO 10			

Продолжение табл. 10

Наименование неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
ение изображения штри- ховой сетки.		
Неполное освещение поля зрения экрана или бинокулярной насадки	Разъюстировалась ос- ветительная насадка	Не снимая осветите- льную насадку с тубу- са осветительной сис- темы, отвернуть два винта 2 (рис. 17). Затем развернуть на- садку до полного ос- вещения поля зрения, после чего завернуть винты
При подаче сетевого напряжения не светятся табло на устройстве УКО, а на задней пане-ли не высвечиваются индикаторы напряжения.	Перегорел сетевой	Подключить кабель питания. Проверить сетевой предохранитель, при необходимости заменит его
При перемещении ка- реток по оси X или У на УКО загорается инди- катор КОНТРОЛЬ ПЛП X или ПЛП У.	Возникновение слу- чайной помехи	Нажать клавишу СБРО Индикаторы КОНТРОЛЬ ПЛП должны погаснуть

Примечание. В случае обнаружения неисправности, устранение которой невозможно вышеизложенными методами, восстановление работоспособности прибора осуществляется в системе заводского обслуживания.

		32						
	114						107	Лист
—— Изм.	Лист	№ докум,	Подпись	Дата		10-30.74.023 TO	,	109
-				K	опировал		Формат А4	

14. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ

Техническое обслуживание прибора подразделяется на ехедневное, ежемесячное и годовое.

Ежедневное техническое обслуживание состоит из внешнего осмотра прибора, удаления пыли и чистки оптики.

Пыль с оптических поверхностей прибора удалять салієткой; при наличии на оптике жирных пятен снять их ватным тампоном, слег-ка смоченным спирто-эфирной смесью (І5 частей спирта и 85 частей эфира).

Примечание. Дифракционные решетки промывать категорически запрещается.

При ежеместном техническом обслуживании следует выполнять работу в объёме ежедневного обслуживания и покрывать поверхности направляющих, подшипники (в доступных местах), цилиндрическое ложе, а также трущиеся поверхности прибора тонким слоем смазки, предварительно удалив, по возможности, старую смазку.

При обнаружении поврежденных коррозией участков необходимо протереть их салфеткой, смоченной бензином, и смазать тонким слоем технического вазелина или смазки.

Ведомость расходных материалов приведена в приложении к настоящему техническому описанию.

Проверить работу прибора, руководствуясь указаниями подразделов 7.2, 7.3 настоящего технического описания.

При годовом техническом обслуживании выполнить работу в объёме ежемесячного обслуживания и проверить комплектность прибора по его паспорту.

9						
1						Лист
3					, IN SO BY 055 EQ.	TTO
ń	Изм. Лист	№ докум.	Подпись	Дата	10-30.74.023 TO	ITTO

Два раза в год производить проверку технического состояния прибора, пользуясь методическими указаниями .

І5. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

Прибор следует хранить в сухом, отапливаемом помещении, свободном от паров кислот и щелочей.

В помещении должна поддерживаться температура воздуха $(+\ 20\ \pm\ 10)^{9}$ С и относительная влажность не более 80%.

При длительном хранении неокрашенные части прибора должны быть смазаны антикоррозийной смазкой.

Транспортирование приборов в упакованном виде допускается всеми видами транспорта. Условия транспортирования должны соответствовать условиям 5 по ГОСТ 15150-69.

					,0-30.74.023 TO		Лист
Изм. Лист	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			ITTT
					Копировал .	Формат А4	

ф.	7251	(Ферме ба	FOCT	2.106-68))
----	------	-----------	------	-----------	---

# # # # # # # # # # # # # # # # # # #	При монтаже		6,0	0,30	2,0	7.	0,3	0,1	1,0	0,8	•			*	
ПРИЛОЖЕНИЕ	ма расхода	годовом	10,0	01,0	0,10		.0,05	0,25	0,25	8,0					
E	Норма рас	ежемесячном	10,0	10°0	01,0		0,05	0,25	0,25	90.0					
MATEPNAJOB	нхөт иап	ежедневном	10,0	10,0	1		0,05	0,25	0,25	80.0			- 120		8.
э сходных	Едини– ца из–	мерения	Kľ	KP	Kľ		KI	M2	CV _Z	KL					
ВЕДОМОСТЬ РАСХОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ	rocr, ocr, iy		FOCT IOI2-72	. rocr 18300-87	FOUT 9433-80	£1	FOCT I0477-75	FOCT 11680-76	FOCT 7259-77	FOCT 6265-74	٠	¥	a		
	Наименование материала		Бензин Б-70	Спирт этиловый ректифико-	Смазка ЦИАТИМ-221	Вата для оптической	промышленнос ти	Бязь отбеленная	Фланель белая	Эфир этиловий техничес-	KUŽ.			,	*
Изм. Лист №	докум. П	Подпись	Дата		,	Ю-	-30	.74.	.023	ТО		-	-	-	Лист

.

. .

ф. 7300 (ф. 2 ГОСТ 2 503—74)

			Номера лис	стов (страниц)		Bcero		Входящий №		
	Изм.	Изменен- ных	Заменен- ных	Новых	Аинулиро- ванных	листов (страниц) в докум.	№ документа	сопроводи- тельного докум, и дата	Пол: т.ъ	Дата
į		1020								
1						19				
1				*						
ļ				2						
		15					×			
		*						nes ca		
							3 g	+		
				2						
-							7			
						390				
-				7.		18	, i			
		*				P				
_										
27: 27.				2						
7										
2101/23							2 8 3	54		
18					<u> </u>		.74.023 T		1	Ли

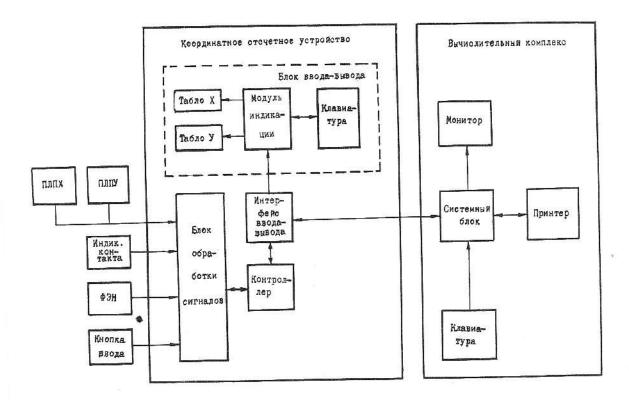


Рис. 1

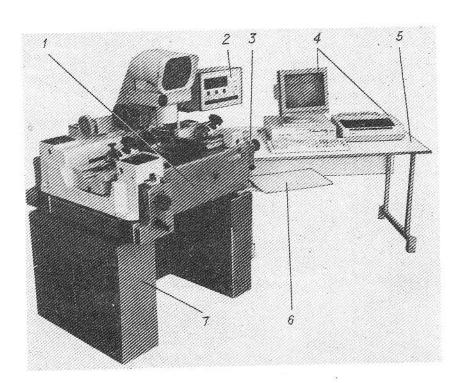


Рис. 2

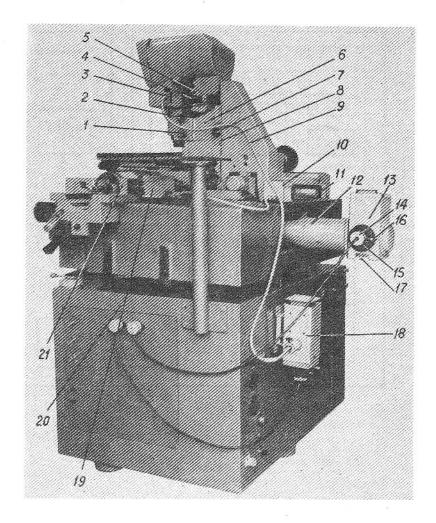
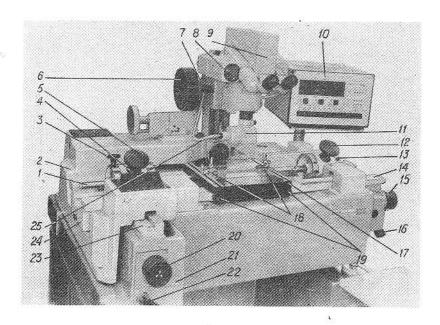


Рис. 3



. Рис. 4

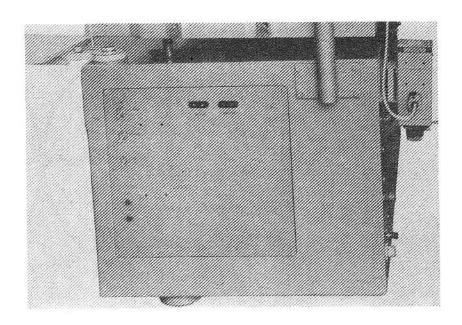


Рис. 5

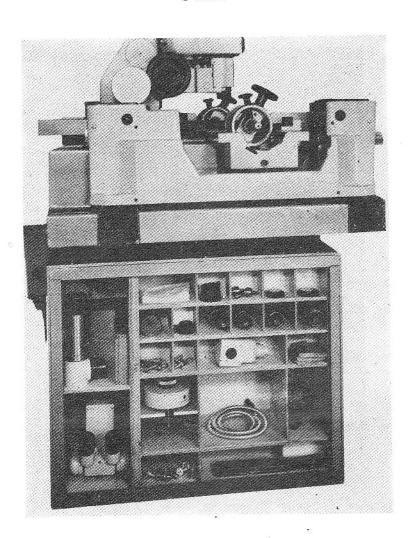
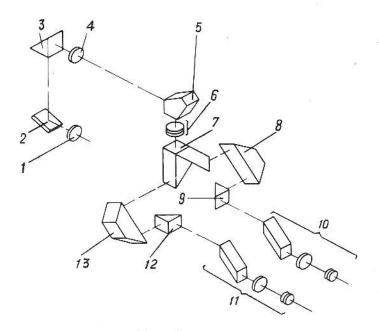


Рис. 6



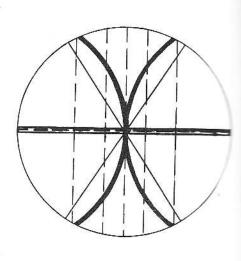


Рис. 8



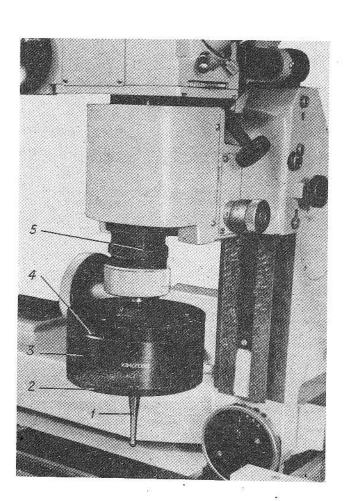
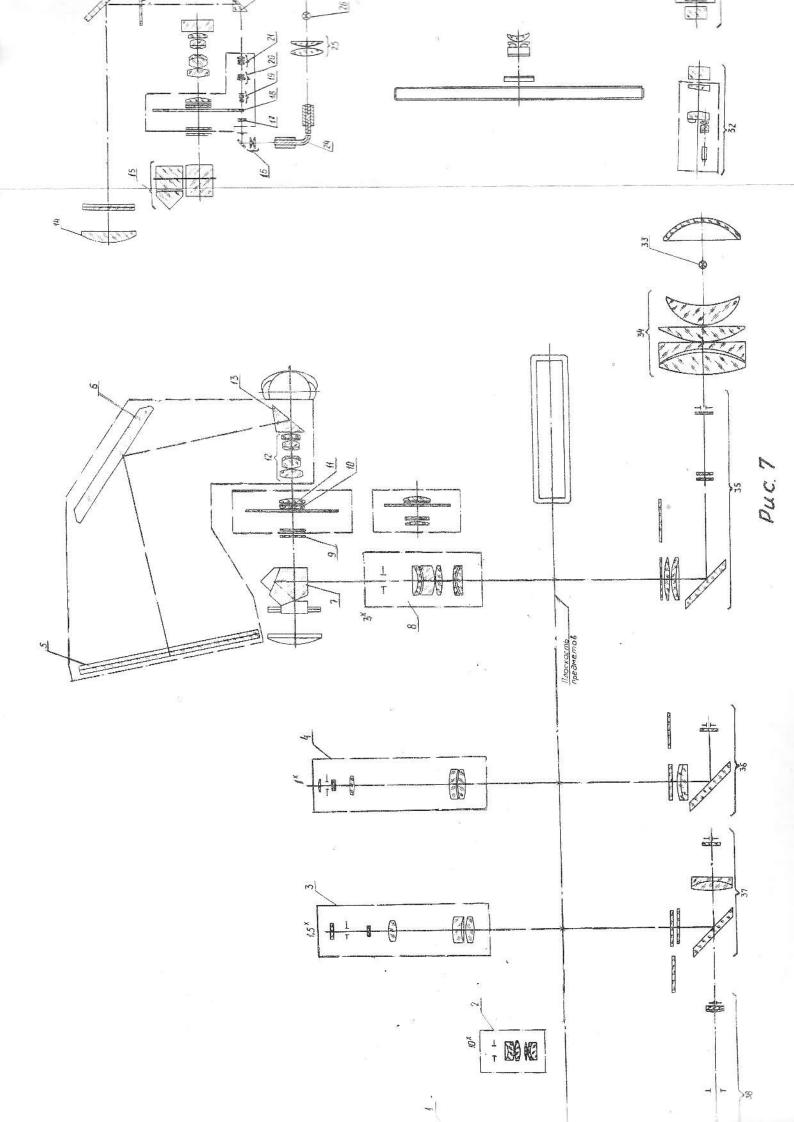
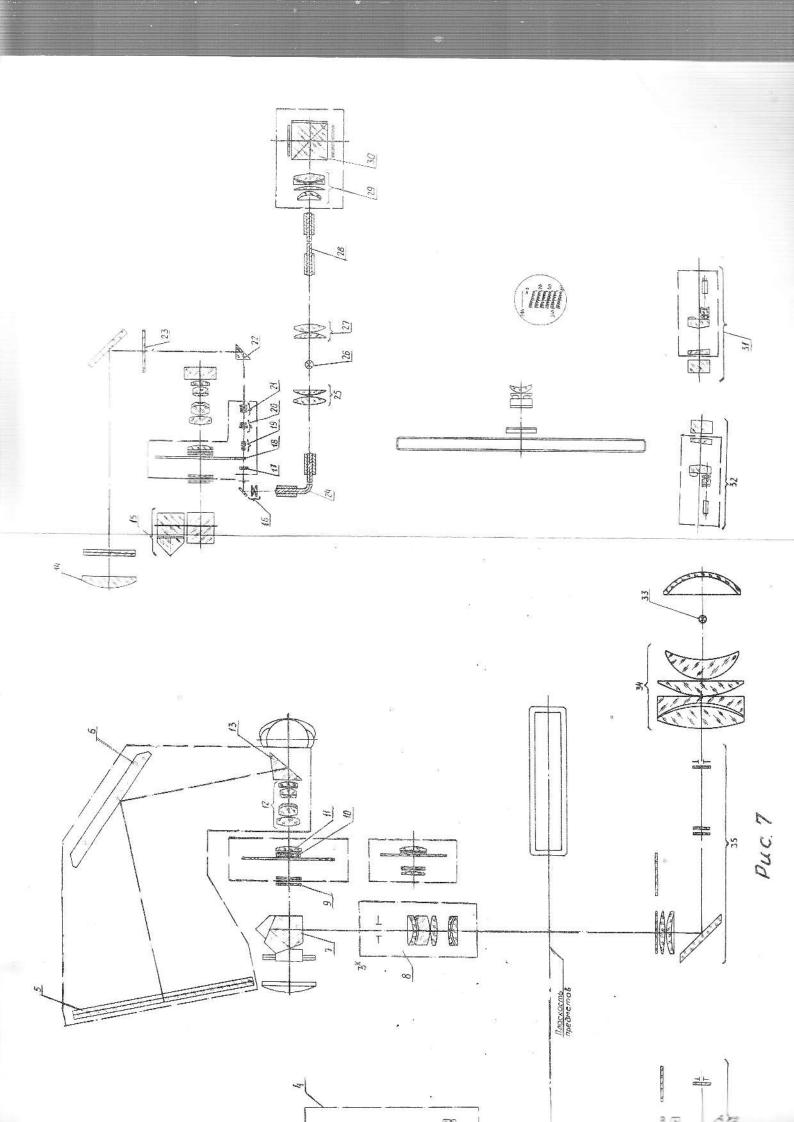


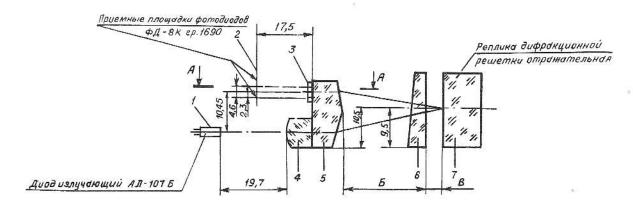
Рис. 10

1 1000









A A

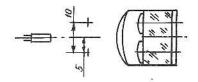


Рис. 11

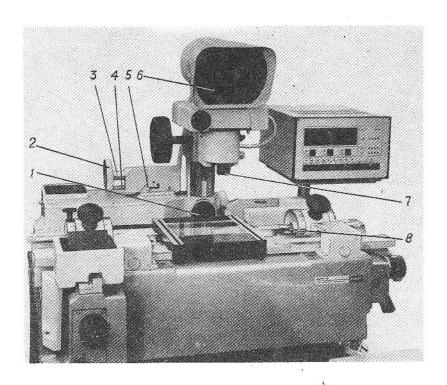


Рис. 12

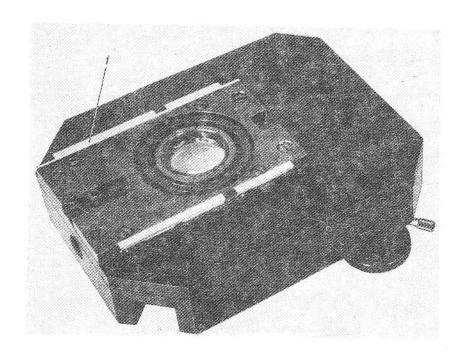
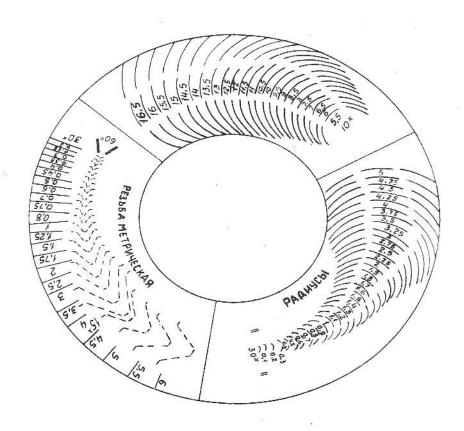


Рис. 13



. Рис. 14

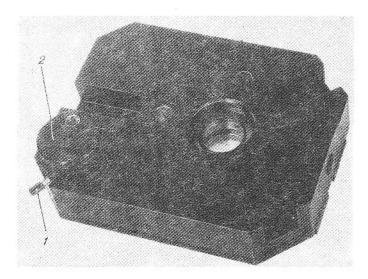


Рис. 15



Рис. 16

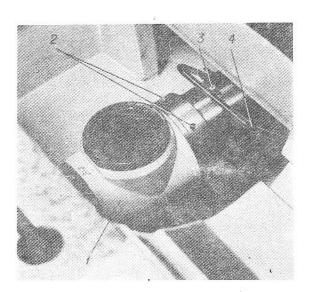


Рис. 17

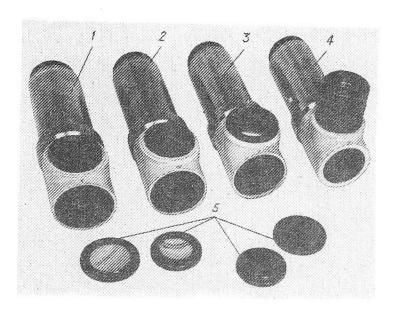
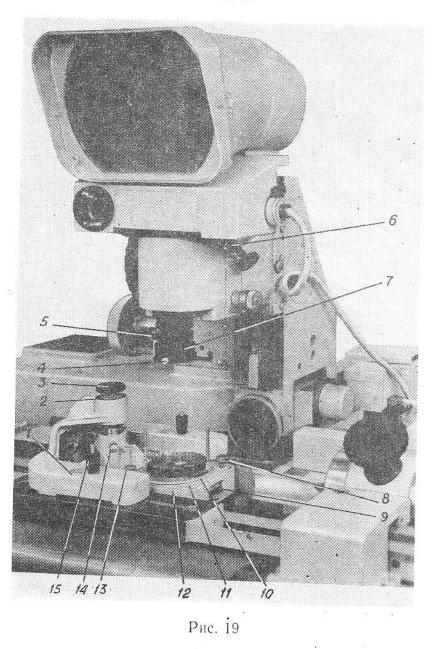
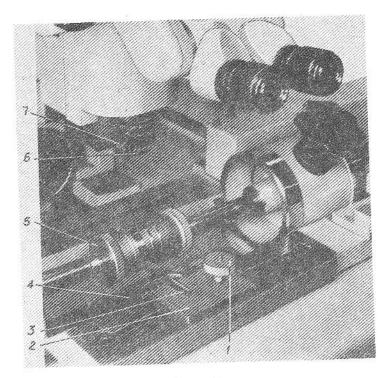


Рис. 18





PHC. 20

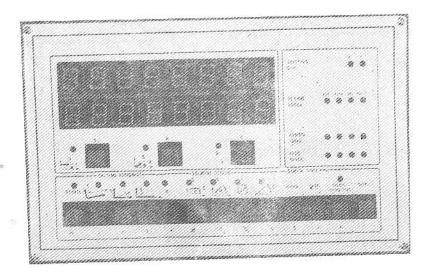


Рис. 21

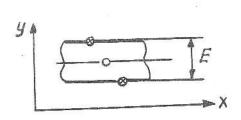


Рис. 22

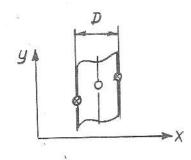


Рис. 23

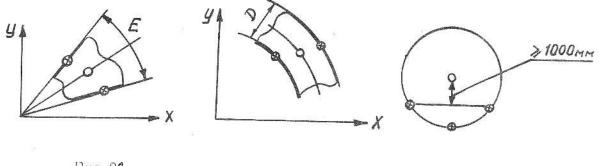


Рис. 2**4**

Рис. 25

Рис. 2**6**

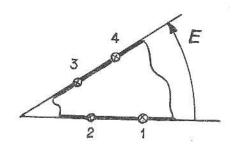


Рис. 27

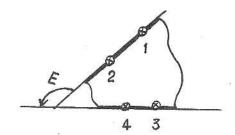
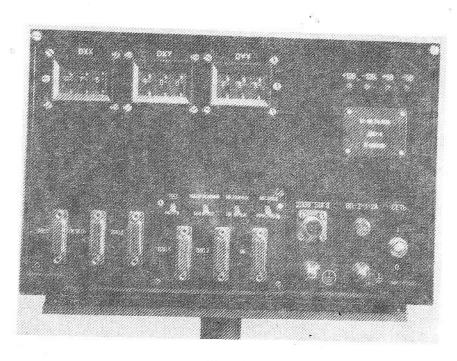


Рис. 28



Риç. 29

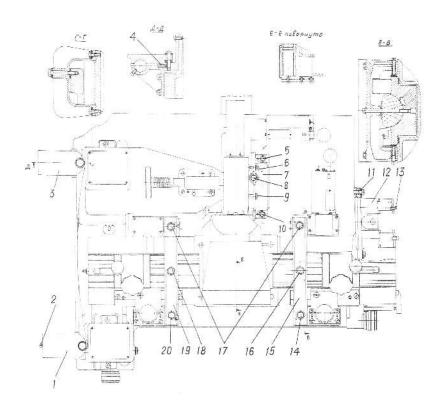


Рис. 30

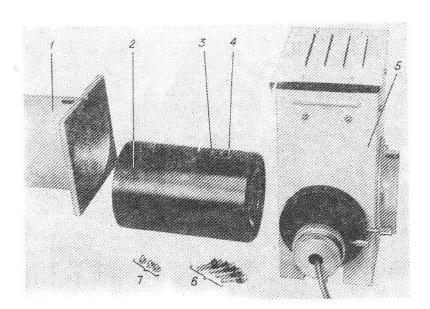
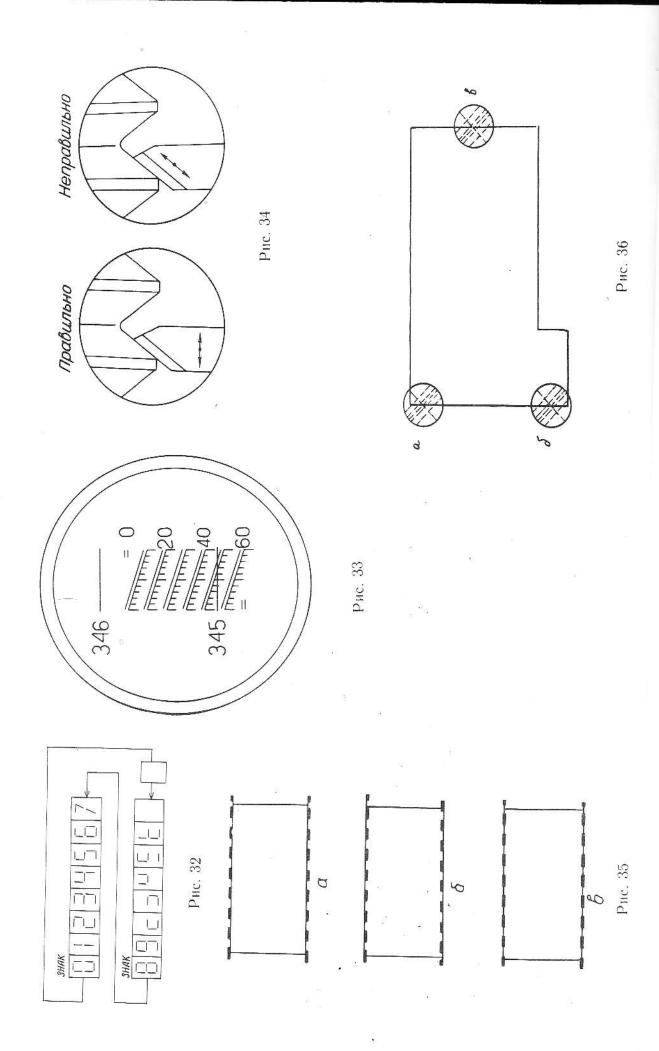


Рис. 31



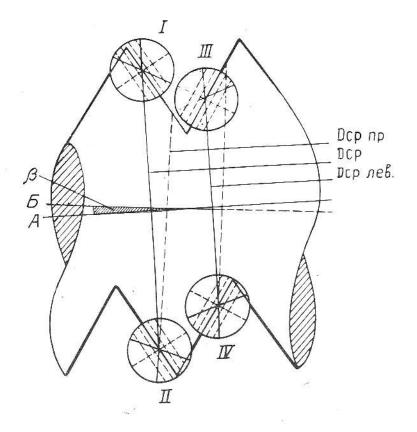


Рис. 37

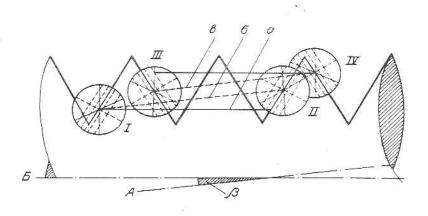


Рис. 38

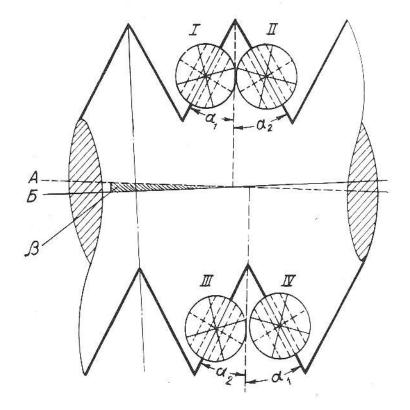


Рис. 39

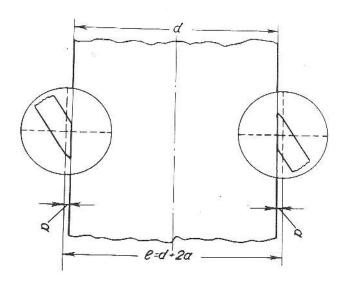


Рис. 40

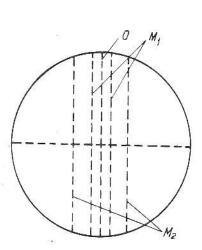


Рис. 41

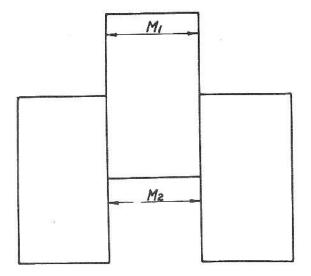


Рис. 42

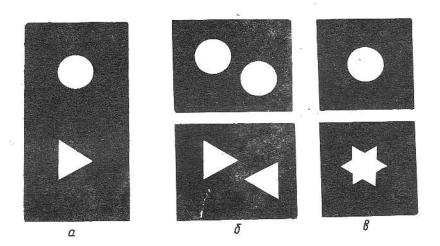


Рис. 43

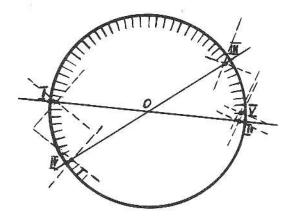


Рис. 44

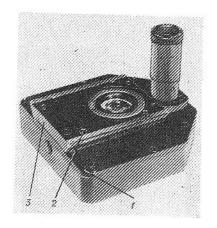


Рис. 45