

Министерство станкостроительной и инструментальной
промышленности
С С С Р

Московский инструментальный завод «Калибр»

СКТ

ОКП 39 4321

ДЛИНОМЕР ПНЕВМАТИЧЕСКИЙ

МОДЕЛЬ 320

Паспорт

320.0.00.0.00 ПС



СО Д Е Р Ж А Н И Е

	Стр.
1. Назначение длиномеров	3
2. Технические условия	4
3. Условия эксплуатации	6
4. Состав длиномеров и комплектность	7
5. Устройство и принцип работы	14
6. Указания мер безопасности	25
7. Подготовка длиномеров к работе	25
8. Порядок работы	27
9. Техническое обслуживание	31
10. Транспортирование и хранение	32
11. Возможные неисправности и способы их устранения	33
12. Методы и средства поверки	35
13. Свидетельство о приемке и поверке	38
14. Гарантии изготовителя	39
Приложение 1	40

1. НАЗНАЧЕНИЕ ДЛИНОМЕРА

Длиномер пневматический модель 320, совместно с измерительной оснасткой предназначен для измерения линейных размеров путем преобразования изменения расхода воздуха, связанного с измеряемым параметром, в перемещение поплавка относительно шкалы прибора.

Вид климатического исполнения УХЛ 4.2* по ГОСТ 15150—69, температура окружающей среды (20±4)°С.

Длиномеры выпускаются в двух основных модификациях: длиномеры с перенастраиваемой ценой деления шкалы (с возможностью регулирования чувствительности в широких пределах) и длиномеры с определенной ценой деления шкалы.

Для расширения эксплуатационных возможностей длинномеров предусмотрены исполнения приборов совместно с приставкой модель 321.

Приставка позволяет улучшить метрологические характеристики и уменьшить время срабатывания в ряде случаев измерений линейных размеров, также использовать многоопловную измерительную оснастку с суммарным измерительным зазором до 120 мкм и оснастку, изготовляемую для манометрических приборов, а также оснастку от иностранных пневматических приборов.

В соответствии с заказом длиномеры поставляются без измерительной оснастки или с измерительной оснасткой (измерительное сопло или пневматическая пробка по ГОСТ 14864—78 с комплектом из двух установочных колец по ГОСТ 14865—78 для изменения отверстий диаметром от 6 до 160 мм).

Для многомерных измерений по требованию потребителя поставляются секции с отсчетным устройством.

По требованию потребителя длиномеры поставляются специализированными для контроля предельных размеров.

Исполнения длинномеров приведены в табл. 1.

Длиномеры с ценой деления 0,2 и 0,5 мкм не предусмотрены для измерения диаметра отверстий, т. к. точность не может быть гарантирована из-за существенных погрешностей аттестации установочных мер. Такие длиномеры могут применяться для контроля формы отверстий.

На рис. 1 показан длиномер пневматический с пробкой пневматической с установочным кольцом.

Измерения с помощью пневматических длиномеров могут быть выполнены как контактным, так и бесконтактным способом.

Длиномеры совместно с измерительной оснасткой позволяют измерять практически любые линейные параметры детали (размер, овальность, конусность, огранку и т. д.), взаимное расположение поверхностей (отклонение от перпендикулярности, соосности и т. д.), а также определять сумму или разность размеров.

При оснащении длиномеров специальной измерительной оснасткой можно измерять как наружные, так и внутренние размеры деталей, а также измерять нелинейные размеры, например, площадь сечения малых отверстий, начиная от $\varnothing 0,1$ мм.

Область применения: машиностроительная и приборостроительная промышленность.

Обозначения длиномеров должны соответствовать табл. 1. При обозначении специализированных длиномеров для контроля предельных размеров в обозначении исполнения должна быть добавлена буква «К».

Пример обозначения при заказе:

длинномер с перенастраиваемой ценой деления шкалы, максимальный диапазон измерения 160 мкм, без оснастки;

«Длиномер пневматический модель 320.0.00.0.00-01 ТУ2-034-20-87».

Секции с отсчетным устройством с перенастраиваемой ценой деления шкалы, максимальный диапазон измерений 60 мкм;

«Секция с отсчетным устройством модель 320.1.00.0.00»;

комплект запасных частей к длиномеру 320.0.00.0.00-03;

«Комплект запасных частей 320.9.91.0.00-01»;

Примеры обозначений при заказе пробок пневматических и установочных колец к длиномеру приведены в ГОСТ 14864-78 и ГОСТ 14865-78.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1. Цена деления шкалы, диапазон измерений, номинальная длина деления шкалы, предел допускаемой основной погрешности и размах показаний соответствуют табл. 2.

Нормы точности длиномеров без измерительной оснастки соответствуют нормам точности соответствующих длиномеров с измерительной оснасткой при проверке по контрольным измерительным соплам.

Таблица 1

прибор	Изменение диапазона измерений, мкм		Поставляемая измерительная оснастка	Диаметр сопла измерительной оснастки, мм
	Диаметр сопла, мм			
	1	2		
320.0.00.0.00	min 20	min 30	без оснастки	1
5	max 60	max 50		1; 2
0			измерительное сопло	1
0				измерительное сопло
0			пневматическая пробка	
0				

Класс точности

Обозначение

Таблица 1

Ибора	Код ОКП	секции	Код ОКП	комплектта запасных частей	Условное обозначение		Функциональная особенность	Подглавок	Цена деления шкалы, мкм	Диапазон измерений, мкм	Изменение диапазона измерений, мкм		Поставляемая измерительная оснастка	Диаметр сопла измерительной оснастки, мм
					секции	трубки					1	2		
00.00	39 4321 1002	320.1.00.0.00	39 4321 2001	320.9.91.0.00	320.2	2		легкий	0.5	20	min 20 max 60	min 30 max 50	без оснастки	1
-01	39 4321 1602	-01	39 4321 2002	-01			С перенастроенной деловой шкалы.	легкий	1.0 2.0	35 60				1; 2
-02	39 4321 1603				320.3	3		тяжелый	2.0	60	min 60 max 160		измерительное солено	2
-03	39 4321 1604							легкий	0.5	20			пневматическая пробка	
-04	39 4321 0513	-02	39 4321 2003	-02	320.5	2		легкий	1.0	35			без оснастки	
-05	39 4321 0211	-03	39 4321 2004	-03	320.6	3		тяжелый	2.0	60				
-06	39 4321 0512	-04	39 4321 2005	-04				легкий	0.5	20				
-07	39 4321 0109	-05	39 4321 2006	-05	320.5	2	С определенной деловой шкалы.	тяжелый	1.0	35			измерительное сопле	1
-08	39 4321 0209	-06	39 4321 2007	-06	320.6	3		легкий	2.0	60				
-09	39 4321 0509	-07	39 4321 2008	-07				тяжелый	5.0	100				
-10	39 4321 0110	-05		-05	320.5	2		легкий	1.0	35			пневматическая пробка	
-11	39 4321 0910	-06		-06				тяжелый	2.0	60				
-12	39 4321 0510	-07		-07	320.6	3		легкий	0.2	10	min 20 max 60	min 10 max 50		1; 2
-13	39 4321 1001	320.1.00.0.00		320.9.91.0.00				тяжелый	5.0	100				2
-14	39 4321 1601	-01		-01	320.3	3	С перенастроенной деловой шкалы и с приставкой модель 321.	легкий	1.0	35			без оснастки	1
								тяжелый	2.0	60				2

Размеры в мкм

Цена деления шкалы	Диапазон измерений	Номинальная длина деления шкалы, мм**	Предел допускаемой основной погрешности				Допускаемый размах показаний
			Измерительная оснастка				
			Сопло измерительного диаметром, мм		Пробка пневматическая с диаметром сопла, мм		
1	2	1	3				
0,2*	10*	4	—	±0,20*	—	—	0,1*
0,5	20	5	±0,5	±0,35*	—	—	0,2
1,0	35	6	±0,8	±0,60	±1,2	±1,2*	0,4
2,0	60	7	±1,5	±1,50	±2,5	±2,5*	0,6
		4	—	±1,3	—	±2,3	0,6
5,0	100	10	±2,5	±2,50	±4,0	±4,0	1,2
10,0	160	13	—	±6,00	—	±8,0	2,0

Примечания: 1. * В таблице значения величин даны для работы дилномера с приставкой модель 321.

2. ** Округленные до целых мм.

2.2. Время установления показания дилномера не превышает значений, указанных в табл. 3.

Таблица 3

Условное обозначение секции	Время установления показаний
320.2	3,0
320.3	1,5
320.5	3,0
320.6	1,5

2.3. Средняя наработка на отказ не менее 500000 условных измерений.

Установленная безотказная наработка не менее 100000 условных измерений.

Примечание: Под отказом понимается событие, заключающееся в прекращении функционирования или потере заданной точ-

ности, для восстановления которых требуется проведение ремонта или замена отдельных деталей, не предусмотренная эксплуатационной документацией.

2.4. Полный средний срок службы не менее, лет

2.5. Установленный полный срок службы не менее,

Примечание. Критериями предельного состояния, определяющим срок службы, является выход точностных характеристик за пределы допуска (п. 1.2) в результате предельного износа роторической трубки и поломки сухаря длинномера.

2.6. Диаметры измеряемых отверстий, мм

2.7. Рабочее давление, МПа

2.8. Присоединительный размер соединения к воздушной сети

2.9. Габаритные размеры, мм, не более

- 1) длинномера
- 2) секции с отсчетным устройством
- 3) блока фильтра со стабилизатором с подставкой, манометром и краном
- 4) приставки

2.10. Масса, кг, не более

- 1) длинномера
- 2) секции с отсчетным устройством
- 3) блока фильтра со стабилизатором
- 4) приставки

3. УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

3.1. Температура окружающей среды — в пределах $(20 \pm 4)^\circ\text{C}$. Значение температуры и колебания температуры в процессе работы устанавливаются в зависимости от размеров измеряемых деталей и требуемой точности (с учетом рекомендаций ГОСТ 8.050—73 и определения дополнительных погрешностей при аттестации методик измерения в соответствии с ГОСТ 8.010—72).

3.2. Атмосферное давление 101 ± 3 кПа (760 ± 25 мм рт. ст.).

3.3. Относительная влажность окружающего воздуха не более 80%.

3.4. Давление воздуха в сети питания $0,31 \dots 0,59$ МПа.

3.5. Загрязненность сжатого воздуха, поступающего в блок фильтра со стабилизатором, должна соответствовать классу 3 по ГОСТ 17433—80. Загрязненность воздуха, подводимого к приставке, а также к секции, должна соответствовать классу 0 с точкой росы по 3 классу по ГОСТ 17433—80.

3.6. Наибольший расход воздуха через длинномер в рабочем режиме, в зависимости от исполнения секции с отсчетным устройством

вом и применяемой измерительной оснастки приведены в табл. 4. Расход дан при измерительном давлении $0,15$ МПа.

Ориентировочный расход воздуха через длинномер при полностью открытых соплах измерительной оснастки — $1,12$ дм³/с.

Таблица 4

Условное обозначение секции	Поплавок	Диаметр сопла измерительной оснастки, мм	Диапазон измерения, мкм	Расход воздуха через прибор, дм ³ /с
320.2	Легкий	1	20	0,09
			35	0,13
			60	0,18
320.3	Тяжелый	2	60	0,29
			100	0,65
			160	0,92
320.5	Легкий Тяжелый	1	20	0,09
			35	0,12
320.6	Легкий Тяжелый	1	60	0,15
			100	0,22

4. СОСТАВ ДЛИНОМЕРА И КОМПЛЕКТНОСТЬ

4.1. Состав длинномера.

Основными составными частями длинномера пневматического (рис. 1) являются:

поз. 1. Измерительная оснастка в зависимости от исполнения по табл. 1.

поз. 6. Секция с отсчетным устройством $320.1.00.0.00$.

поз. 11. Блок фильтра со стабилизатором или приставка модель 321.

4.2. Комплектность.

4.2.1. Комплектность длинномера соответствует табл. 5.

4.2.2. Комплектность секции с отсчетным устройством соответствует табл. 6.

4.2.3. Проби пневматические модели 347 по ГОСТ 14864—78, установочные кольца к ним модели 346 по ГОСТ 14865—78 комплектуются согласно разделу «Комплектность» прилагаемых паспортов на эти изделия.

Примечания: 1. В комплект запасных частей входят: роторическая трубка, подлапки, шкалы и уплотнительные кольца.

2. Специализированные длинмеры для контроля предельных размеров дополнительно комплектуются двумя указателями предела поля допуска.

5. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

Принципиальная схема дальномера пневматического показана на рис. 2.

В пневматическую систему дальномера входит кран проходной 1, блок фильтра со стабилизатором 2, манометр рабочего давления 3, секция с отсчетным устройством 4 и измерительная оснастка 5, 6.

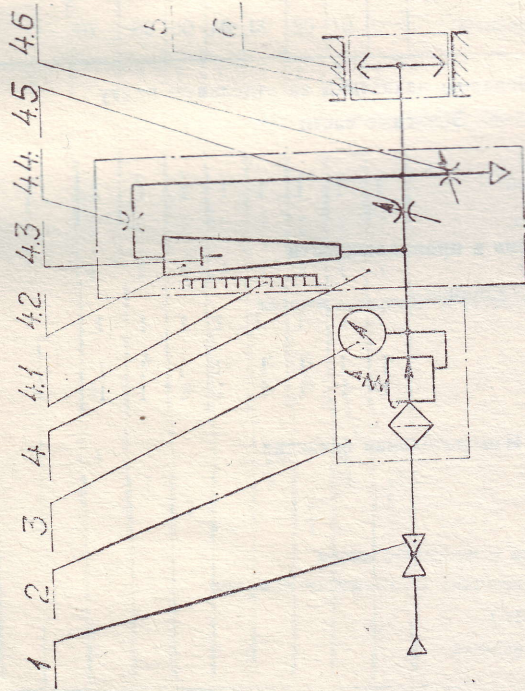


Рис. 2. Принципиальная схема дальномера пневматического.

Секция с отсчетным устройством включает в себя шкалу 4.1, прозрачную ротаметрическую трубку 4.2, поплавок 4.3, дроссель 4.4, вентиль уменьшения чувствительности и увеличения начального зазора (вентиль параллельного пропуска воздуха) 4.5 и вентиль уменьшения начального зазора (вентиль выпуска воздуха в атмосферу) 4.6. Начальный зазор — измерительный зазор, соответствующий начальной отметке шкалы.

Секция с отсчетным устройством представляет собой расходомер постоянного перепада давления (ротаметр), действие которого основано на перемещении поплавка при изменении расхода воздуха, зависящего от зазора между торцами сопел измерительной оснастки и стенками измеряемого изделия.

Пройдя кран 1, воздух поступает в блок фильтра со стабилизатором 2, а затем в ротаметрическую трубку 4.2 и через дроссель

4,4 в измерительную оснастку 5. Давление на выходе блока фильтра со стабилизатором определяется по показаниям манометра 3. В зависимости от зазора между соплами измерительной оснастки и измеряемой деталью будет изменяться расход воздуха, проходящего через дальномер, и соответственно положение поплавка 4.3 в ротаметрической трубке 4.2.

Поплавок является указателем от изменения расхода воздуха положения поплавка в зависимости от изменения расхода воздуха происходит потому, что поплавок, поддерживаемый проходящим через ротаметрическую трубку воздушным потоком, устанавливается там, где площадь кольцевого зазора между ним и стенками расширяющегося кверху конусообразного отверстия ротаметрической трубки соответствует данному расходу.

Расход больше — поплавок поднимается, расход меньше — поплавок опускается. Каждому измерительному зазору, т.е. каждому размеру проверяемого изделия соответствует свой расход воздуха и свое положение поплавка в ротаметрической трубке.

Вентиль 4.5 обеспечивает пропускание воздуха помимо ротаметрической трубки в сопла измерительной оснастки.

Вентиль 4.6 обеспечивает выпуск воздуха в атмосферу, минуя сопла измерительной оснастки.

Дроссель 4.4 и вентиль 4.5 позволяет изменять чувствительность дальномера. В дальномерах с перенастраиваемой ценой деления дроссель 4.4 имеет меньший диаметр, чем обеспечивается изменение чувствительности дальномера в широких пределах. С увеличением степени открытия вентиля 4.5 чувствительность дальномера уменьшается (диапазон измерения увеличивается), при этом начальный зазор увеличивается.

Если зазор между соплами измерительной оснастки и установочной меры мал (поплавок находится в нижней части ротаметрической трубки), то можно вывести поплавок на начальную отметку шкалы (поднять поплавок), открывая вентиль 4.6.

Если зазор между соплами измерительной оснастки и установочной меры велик (поплавок вошел в пределы шкалы или находится в верхней части ротаметрической трубки), то можно установить поплавок на начальную отметку шкалы (опустить его), открывая вентиль 4.5.

5.1. Конструкция дальномера

На рис. 1 показаны основные узлы и детали дальномера:

6 — секция с отсчетным устройством;

3 — вентиль уменьшения начального зазора;

4 — вентиль уменьшения чувствительности дальномера и увеличения начального зазора;

12 — блок фильтра со стабилизатором.

5.2. Секция с отсчетным устройством

Секция с отсчетным устройством (рис. 3) включает жесткий корпус 5, в котором закреплены мостик 3 и блок регулировок 11. На лицевой стороне мостика нанесены: условное обозначение секции, условное обозначение года выпуска и порядковый номер секции. Мостик 3 крепится к корпусу 5 при помощи винта 2. Сверху мостик закрыт крышкой 1.

В мостик 3 свернут ограничитель перемещения поплавка 27. Ротаметрическая трубка 10 устанавливается в гнездах мостика и блока регулировок и уплотняется резиновыми кольцами 21, 25. Секция комплектуется поплавками 7 (легкими или тяжелыми) в зависимости от исполнения. Чертеж поплавков приведен в приложении 1. Сзади ротаметрической трубки расположен экран 9. К блоку регулировок воздух поступает через дроссель 6, закрепленный в выступе корпуса 5, и поливинилхлоридную трубку 8. Дроссель уплотнен с каналом мостика резиновым кольцом 4.

Прозрачная шкала 24 фиксируется за выступы на мостике 3 и с помощью пружины 23.

В пазах корпуса 5 перемещаются указатели пределов поля допуска 22, выполненные из прозрачной пластмассы, позволяющей видеть поплавок в зоне указателя. Вентили для регулировки прохода воздуха через секцию имеют сопла 15, запрессованные в корпусе блока регулировок, и настроечные иглы 16, имеющие возможность перемещаться во втулках 17. Цилиндрическая часть игл 16 обеспечивается резиновыми кольцами 20. Плавность вращения игл 16 обеспечивается пластмассовыми втулками 18. Хомутик 13, закрепленный при помощи винта 19 на втулках 17, предохраняет их от вывертывания при настройке длиномеров.

Щиток 14 закреплен своими выступами в пазах хомутка 13. Гайки 12 крепят шланги, соединяющие секцию с отсчетным устройством, с измерительной оснасткой и блоком фильтра составителя.

5.3. Кран проходной

Кран проходной (рис. 4) имеет корпус 6, который входит в углубление штуцера 1 (с лысками под ключ 8 мм) и уплотняется с ним через резиновые кольца 2 и 3.

Для обеспечения герметичности соединения крана с блоком фильтра имеется прокладка 7.

На штуцере 1 помещен барабан 5, который ограничен от продольных перемещений запорной пружиной 4. На барабане 5 нанесены клинообразные знаки, указывающие направление поворота. Поворот в сторону острого конца знака соответствует закрытию крана. При повороте барабана в противоположную сторону он

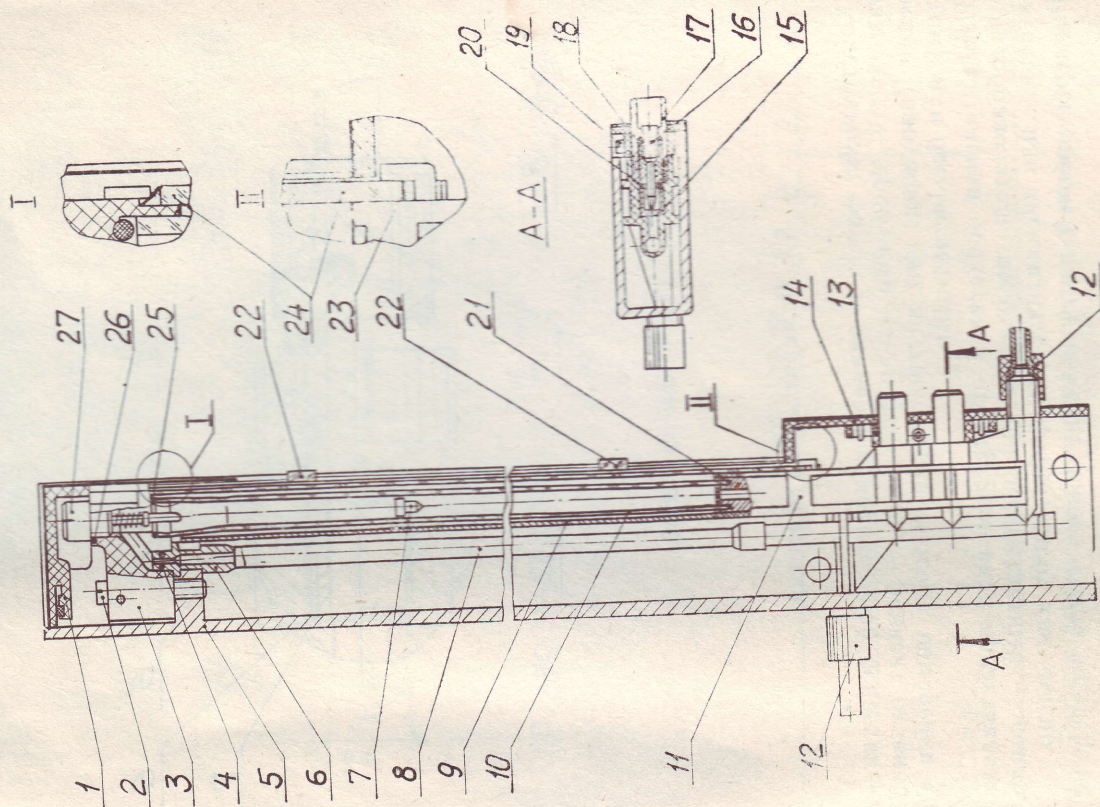


Рис. 3. Секция с отсчетным устройством.

вывертывается из корпуса 6 и отводит штуцер 1 от уплотнительного кольца 2, давая тем самым возможность свободного поступления воздуха из сети питания по каналу «А» в канал «Б».

При помощи гайки 8 к крану крепится шланг, подводящий воздух из сети питания к длине.

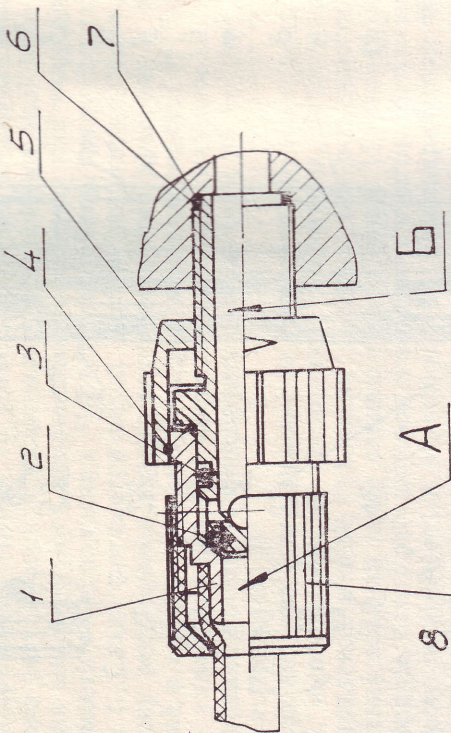


Рис. 4. Край проходной.

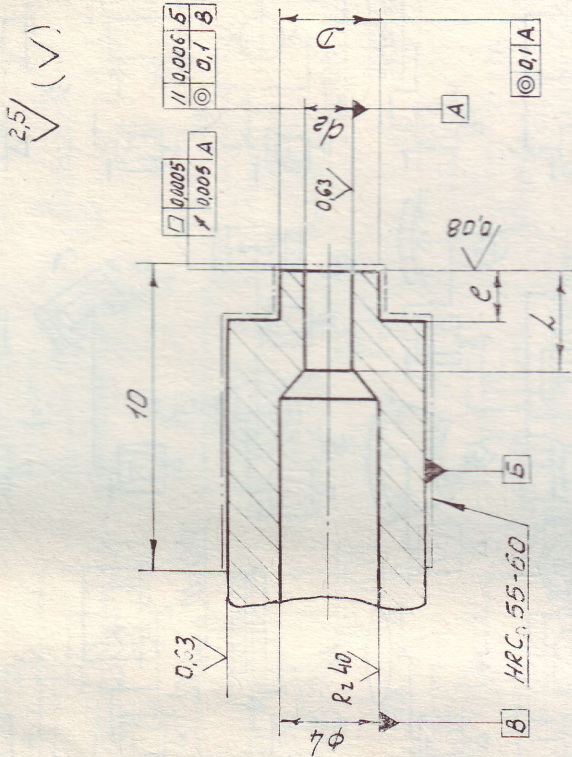
5.4. Измерительная оснастка

Конструкция, форма и размеры измерительной оснастки — преобразователя первичного пневматического — зависят от вида измерения (наружное или внутреннее) и способа измерения (контактный или бесконтактный).

Измерительная оснастка в простейшем виде представляет собой преобразователь пневматический бесконтактный — сопло измерительное или пневматическую пробку, скобу или кольцо.

Размеры рабочей части измерительного сопла приведены на рис. 5.

Основные присоединительные размеры измерительной оснастки должны соответствовать ГОСТ 14864—78.



Размеры в мм

d_2	D	L	I
1 $+0,01$	2 $-0,025$	2	1
2 $+0,01$	4 $-0,025$	4	2

Рис. 5. Размеры рабочей части измерительного сопла. Материал: Сталь 95X18 ГОСТ 5949—75.

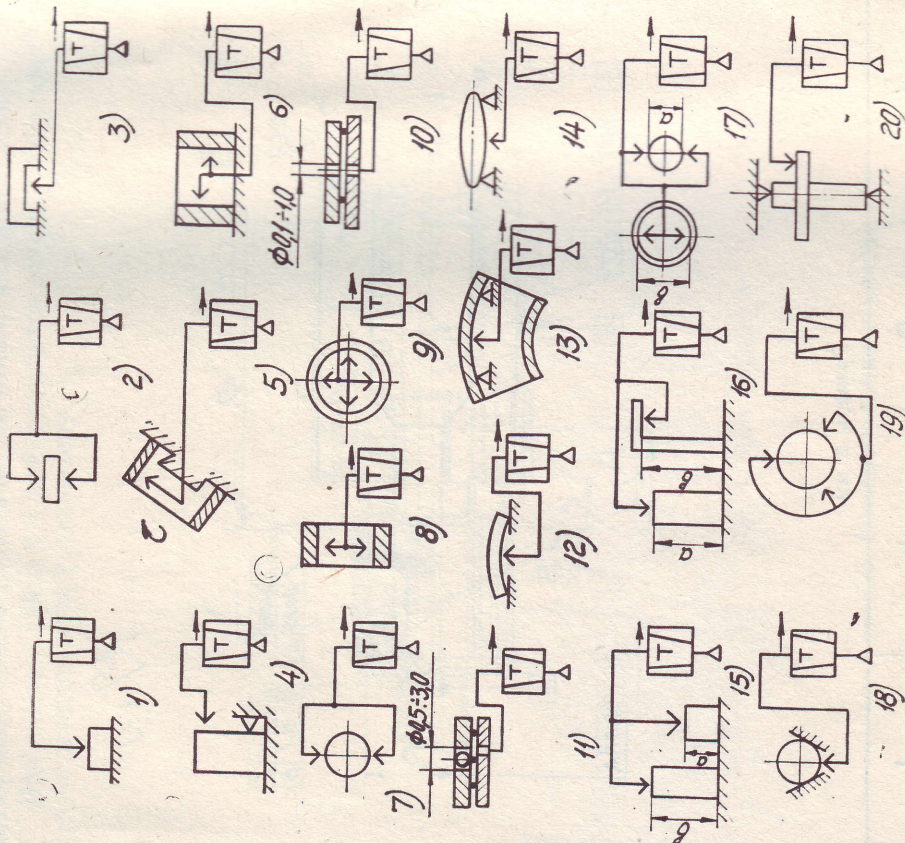


Рис. 6. Примеры измерения различных параметров с помощью однострубного пневматического датчика: 1 — высоты; 2 — толщины; 3 — глубины; 4 — отклонения от перпендикулярности; 5, 6 — отклонения от перпендикулярности оси отверстия к торцу; 7 — диаметра вала; 8 — диаметра отверстия; 9 — среднего диаметра; 10 — малых отверстий методом истечения; 11 — малых отверстий при помощи промежуточного тела; 12 — кривизны; 13 — отклонения от прямолинейности образующей и искривления оси; 14 — отклонения от сферической формы поверхности; 15 — суммы двух размеров (а+в); 16, 17 — разности двух размеров (в-а); 18 — бienia и огранки; 19 — огранки; 20 — бienia торца.

Примечание. Измерения по примерам 9, 17 и 19 лучше выполнять с использованием приставки мод. 321.

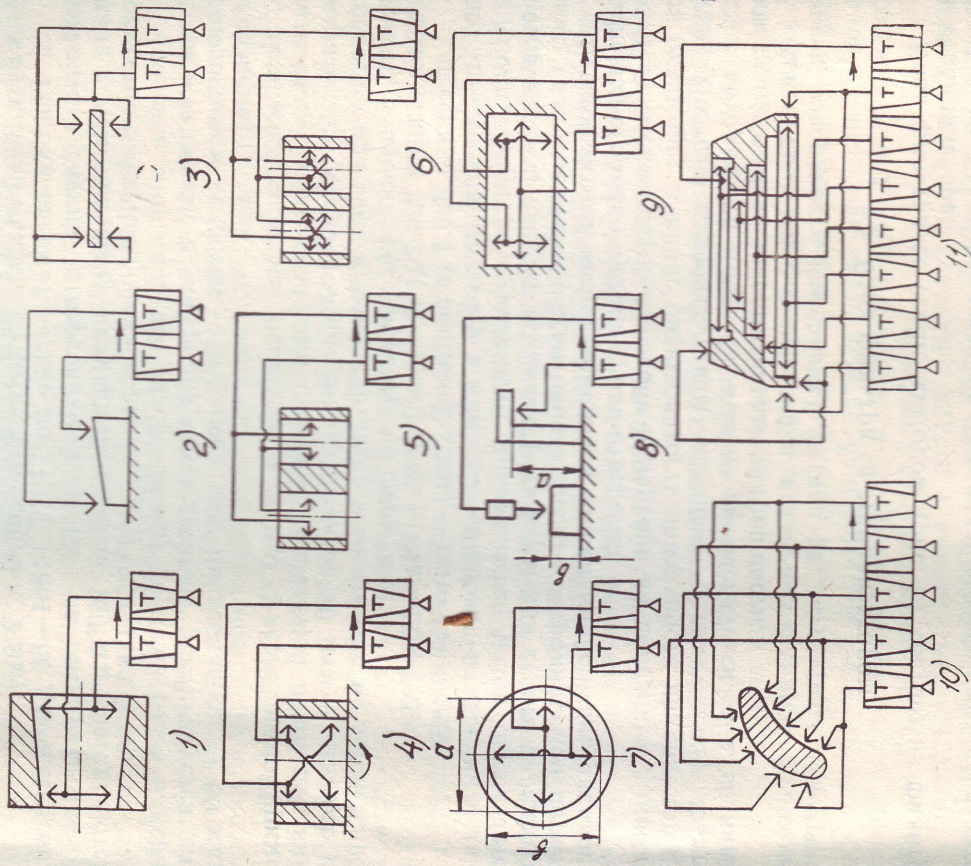


Рис. 7. Примеры измерения различных параметров с помощью многотрубных пневматических датчиков: 1 — конусности; 2 — уклона; 3 — разности перпендикулярности осей отверстий к торцу; 4 — отклонения от перпендикулярности оси отверстия к торцу; 5 — разности между осями отверстий; 6 — параллельности осей двух отверстий; 7 — овальности, как разности диаметров (а-в); 8 — разности диаметров (а-в); 9 — ширины и разности высоты паза; 10 — отклонения от формы; 11 — одновременный контроль нескольких параметров детали.

На рис. 6 и 7 приведены примеры измерения различных частей метров детали.

В зависимости от исполнения дилномера в его состав входит следующая измерительная оснастка:

1. Согло измерительное 300.0.00.3.00—01 (отверстие согла $\varnothing 1$ мм) и 300.0.00.3.00—05 (отверстие согла $\varnothing 2$ мм).

2. Пробки пневматические по ГОСТ 14864—68 для измерения сквозных и глухих отверстий модели 347 из инструментальной стали с номинальными размерами от 6 до 160 мм поставляются совместно с установочными кольцами по ГОСТ 14865—78.

Значение минимального зазора между торцами сопел измерительной оснастки и контролируемой детали рекомендуется для односопловой оснастки — 40 мкм, для двухсопловой — 60 мкм (суммарный).

Для многосопловой оснастки, которую целесообразно применять только с дилномерами с перенастраиваемой ценой деления, желательно обеспечить минимальный зазор 30 мкм у каждого сопел, но при этом суммарный зазор у всех сопел не должен превышать значений, рассчитанных по формулам:

для секции 320.2 (с соплом $\varnothing 1$ мм) — $Sh = 20 + 2\Delta S$;
для секции 320.3 (с соплом $\varnothing 2$ мм) — $Sh = 15 + 0,4\Delta S$,

где Sh —суммарный зазор в мкм, ΔS —диапазон измерений в мкм. Если обеспечить указанный минимальный зазор оказывается невозможным, следует предусмотреть меры для строго определенного базирования оснастки относительно контролируемой детали. Бесконтактный метод измерения нашел наибольшее распространение, особенно при контроле отверстий.

При бесконтактном способе измерения на показания дилномера оказывает влияние шероховатость поверхности измеряемой детали. Поэтому измерять таким способом детали с шероховатостью поверхности $Ra \geq 0,8$ мкм не рекомендуется, т. к. возникнут существенные дополнительные погрешности.

Контактный способ измерения исключает влияние шероховатости поверхности измеряемой детали на результаты измерения.

5.5. Блок фильтра со стабилизатором

Блок фильтра со стабилизатором (рис. 8) состоит из фильтра и стабилизатора.

Фильтр блока является фильтром глубинного типа с развитой фильтрующей поверхностью. Отделение мельчайших частиц—аэрозоль осуществляется при прохождении очищаемого воздуха через фильтрующий патрон в радиальном и осевом направлениях. Отфильтрованные частицы остаются на наружной поверхности или в глубинных слоях фильтрующего материала.

Очищенный воздух проходит через центральное отверстие в каркасе фильтрующего патрона в стабилизатор блока.

Стабилизатор блока представляет собой мембранный регулятор обратного действия с дроссельным усилителем.

Понижение давления в стабилизаторе происходит вследствие дросселирования (мятия) воздуха при протекании его из камеры высокого давления в камеру пониженного давления через проходное сечение малой площади, образованное рабочим клапаном и его седлом.

Действие стабилизатора основано на изменении проходного сечения потока воздуха при изменении сетевого давления и расхода воздуха и поддержания, таким образом, постоянного давления воздуха на выходе стабилизатора.

Постоянство давления обеспечивается посредством изменения положения рабочего клапана 4, регулирующего проходное сечение потока воздуха при малейшем колебании давления в камере «А».

При изменениях сетевого давления и расхода воздуха происходит изменение давления в камере «В», соединенной с камерой «А», что вызывает перестройку управляющего клапана 16, который посредством обратной связи через пневматическую усилительную камеру Б и управляющие мембраны воздействует на рабочий клапан 4. Положением рабочего клапана и определяет площадь малого (дросселирующего) сечения стабилизатора.

Для установки заданного рабочего давления на выходе блока служит регулировочный винт 1, перемещающий который, изменяют усилие пружины 2, воздействующей на мембрану 3, связанную с управляющим клапаном 16 дроссельного усилителя.

Управляющее давление в усилительной камере Б определяется падением давления на дросселе 14, соединяющим камеру Б с входом стабилизатора, в зависимости от положения управляющего клапана 16.

Управляющее давление приводит в действие двойную мембрану 13, 15 и рабочий клапан 4, поддерживаемый пружиной 5.

В нерабочем положении управляющий клапан 16 закрыт усиленным пружиной 2, а рабочий клапан 4 закрыт усиленным пружиной 5.

При включении блока фильтра со стабилизатором в сеть воздух, пройдя через фильтрующий патрон, через дроссель 14, попадает в усилительную камеру Б и, воздействуя на двойную мембрану 13, 15, открывает рабочий клапан 4.

При открытии клапана 4 воздух поступает в рабочие камеры А и Б и одновременно в расходную сеть. В некоторый момент на мембране 3 устанавливается компенсация сил между усилием от давления воздуха на мембрану и пружиной 2.

Положение мембраны 3 определяет положение клапана 16 и соответствующее давление в усилительной камере Б.

При уменьшении давления в камерах А и Б, что может быть вызвано уменьшением сетевого давления или увеличением расхода воздуха, мембрана 3 под действием пружины 2 будет опус-

каться и прикрывать управляющий клапан 16, в результате чего будет повышаться управляющее давление в камере Б.

При увеличении управляющего давления в камере Б, 13, 15 будет перемещать рабочий клапан 4 и увеличивать проходное сечение потока воздуха, проходящего через зазор между рабочей камерой А и седлом рабочего клапана 4 до тех пор, пока давление в данном.

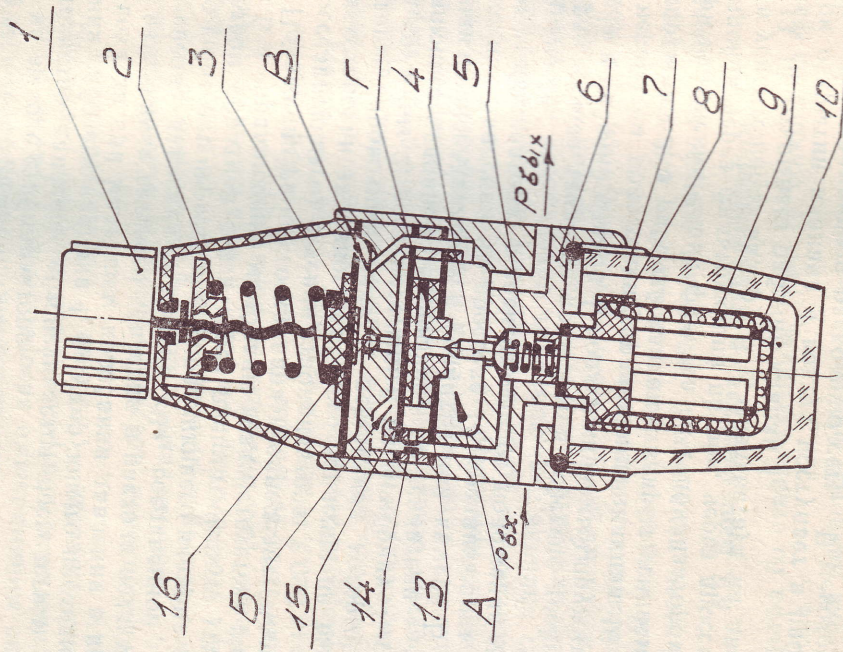


Рис. 8.

Увеличение давления в камерах А и В в результате увеличения сетевого давления или уменьшения расхода воздуха вызывает обратное действие указанных деталей стабилизатора блока. Малое проходное сечение дросселя 14 при достаточно большом

диаметре седла клапана 16 обеспечивает большую чувствительность дроссельного усилителя.

Малейшему перемещению управляющего клапана 16 соответствует многократное увеличение перемещения рабочего клапана 4. Таким образом, любому положению управляющего клапана 16 соответствует практически постоянное усилие пружины 2, чем и обеспечивается постоянство выходного давления в широком диапазоне расходов.

При расходах воздуха, близких к нулевым, рабочий клапан 4 закрывается и начинает действовать сбросовой клапан Г, образованный конической частью клапана 4 и отверстием в жестком центре двойной мембраны 13, 15, сохраняя давление в камере А, равным заданному.

При резких колебаниях расхода воздуха и при неисправностях стабилизатора сбросовой клапан Г работает как предохранительный клапан и излишки воздуха удаляются через открывшийся клапан и пространство между двойной мембраной 13, 15 в атмосферу.

6. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

6.1. Не включать длиномер в сеть питания с давлением воздуха более 0,6 МПа (6 кгс/см²).

6.2. Не включать длиномер в сеть питания, если присоединительные шланги не закреплены гайками.

6.3. Не производить разборку длиномера, подключенного к сети питания.

7. ПОДГОТОВКА ДЛИНОМЕРА К РАБОТЕ

Перед эксплуатацией длиномера следует выполнить следующие подготовительные работы:

7.1. Изучить паспорт.

7.2. Проверить комплект поставки.

7.3. Провести расконсервацию по ГОСТ 9.014—78.

7.4. Снять пробки, закрывающие отверстия блока фильтра со стабилизатором и секции с отсчетным устройством.

7.5. Вернуть кран на вход блока фильтра со стабилизатором с помощью ключа 8 мм, а на выходе—соединение концевое. Вместо заглушки, установленной в блоке, установить манометр.

7.6. Установить блок на подставку, входящую в комплект длиномера, или закрепить его в кронштейне или на панели (толщина панели 2—6 мм). Для закрепления блока ослабить стопорный винт головки регулировочного винта 1 (см. рис. 8) и снять головку. Вывернуть втулку из крышки блока. Закрепить блок, ввернув втулку в крышку через отверстие кронштейна или панели. Одеть головку и закрепить ее стопорным винтом.

Подключить блок к сети питания при помощи шланга 4×6 $L=1000$ мм через соединение концов, установив его в трубопроводе воздушной сети.

7.7. Закрепить дальномер на столе при помощи двух винтов М6-8г и гаек М6-7Н.

Габаритные и присоединительные размеры дальномера без блока фильтра со стабилизатором приведены на рис. 9.

Для увеличения точности измерений дальномер должен монтироваться строго вертикально.

7.8. Соединить дальномер шлангом $4 \times 1,5$; $L=500$ мм с блоком фильтра со стабилизатором.

Присоединить измерительную оснастку к дальномеру с помощью шланга $4 \times 1,5$; $L=1000$ мм.

7.9. Промыть рабочие элементы измерительной оснастки авиационным бензином по ГОСТ 1012-72, продуть воздухом и насухо протереть.

7.10. Открыть проходной кран.

7.11. Проверить систему на свободный проход воздуха через измерительную оснастку.

7.12. При необходимости выполнения многомерных измерений можно собрать дальномер с пазухим количеством трубок (рис. 10).

Для этого необходимо каждую секцию с отсчетным устройством закрепить на уголок Б-63-40 \times 6 ГОСТ 8510-72 при помощи винта М4-8г.

Расстояние между винтами крепления каждой дополнительной секции с отсчетным устройством равно 21 мм.

Сжатый воздух к секции подводится от блока фильтра со стабилизатором.

Многомерные дальномеры, собранные из секций с отсчетным устройством могут работать от одного блока фильтра со стабилизатором модели 339, причем суммарный расход воздуха через все секции не должен превышать $1,67 \text{ дм}^3/\text{с}$.

8. ПОРЯДОК РАБОТЫ

8.1. Провести настройку дальномера совместно с измерительной оснасткой, входящей в комплект дальномера.

Настройка дальномера зависит от типа применяемой измерительной оснастки.

8.1.1. Настройка дальномера с определенной ценой деления с пневматической пробкой.

8.1.1.1. Ввести пробку в меньшее установочное кольцо.

8.1.1.2. Ввести поллавок на нулевую отметку шкалы дальномера регулировочным винтом 3 (см. рис. 1). При вывинчивании

винта 3 поллавок поднимается.

8.1.1.3. Ввести пробку в большее установочное кольцо.

8.1.1.4. Подвести поллавок винтом 4 к отметке шкалы, соответствующей делению.

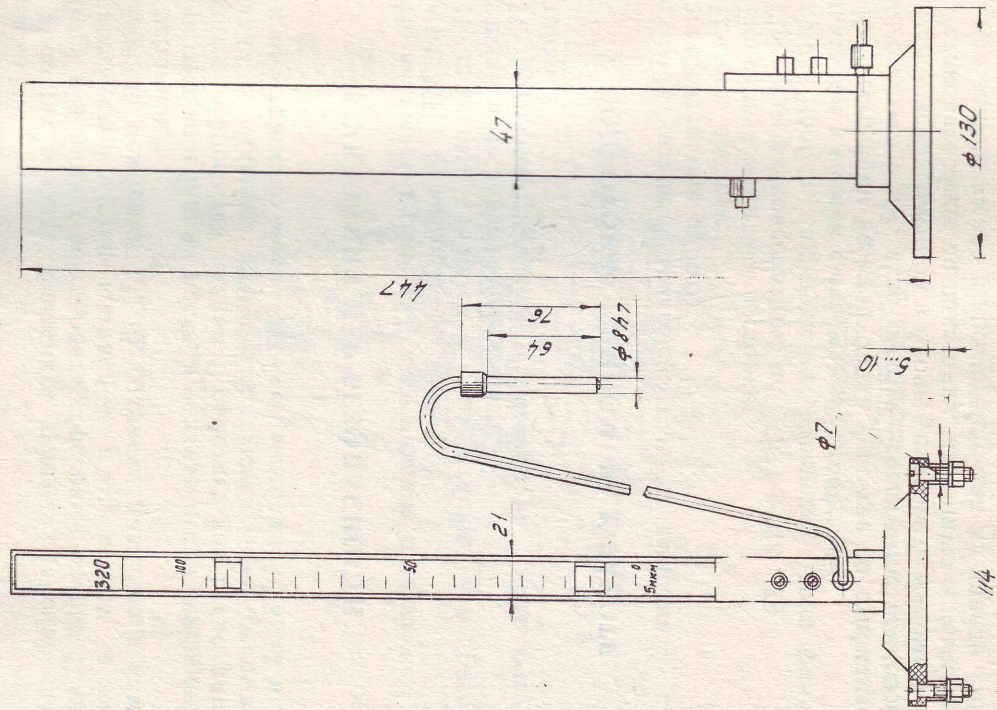


Рис. 9. Габаритные и присоединительные размеры прибора (без блока фильтра со стабилизатором).

ветствующей разнице диаметров отверстий установочных колец и несколько перейти за нее, вращая винты в том же направлении. При вывинчивании винты 4 поплавок опускается и диапазон измерений увеличивается, при ввинчивании — наоборот.

8.1.1.5. Ввести пробку в меньшее установочное кольцо и винтом 3 вывести поплавок на нулевую отметку.

8.1.1.6. Повторять операции 8.1.1.3 — 8.1.1.5 до обеспечения настройки на требуемый диапазон измерений. Настройку рекомендуется проводить с точностью не менее $\pm 1/3$ деления для шкал с ценами деления 0,2 и 0,5 мкм и $\pm 1/6$ деления для шкал с ценами деления 1; 2; 5 и 10 мкм в последней точке диапазона.

8.1.1.7. Подвести указатели к отметкам шкалы, соответствующим границам поля допуска.

Примечание. При проведенной операции 8.1.1.3 и 8.1.1.5 сопла пробки должны быть установлены в диаметральной плоскости, проходящей через риску, нанесенную на торце кольца и отмеченную сечение, в котором аттестован размер отверстий кольца.

ВНИМАНИЕ. Для уменьшения погрешностей измерения необходимо, чтобы в процессе настройки и измерения деталей поверхность отверстия была прижата к одной и той же образующей пневматической пробки (например, в зоне сопла).

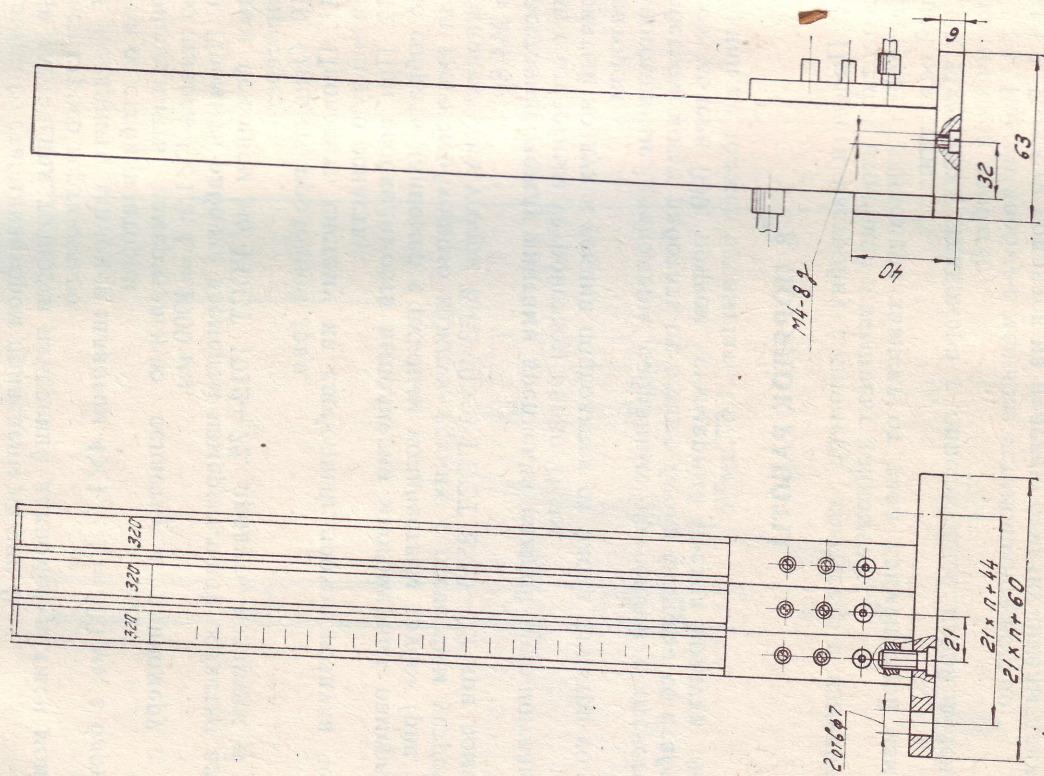


Рис. 10. Сборка многомерного прибора.

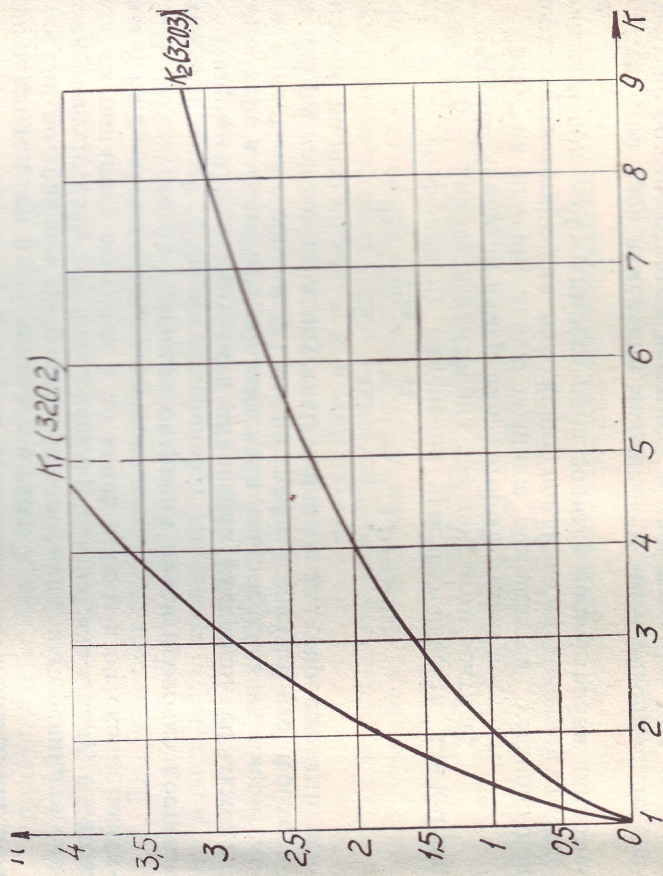


Рис. 11. График зависимости числа регулировок от изменения чувствительности прибора.

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
Изменение рабочего давления, определяется смещением стрелки манометра, установленного в блоке фильтра со стабилизатором.	Неисправность стабилизатора давления	Восстановить нормальную работу стабилизатора давления.
Падение давления при увеличении расхода воздуха.	Засорен дроссель 14 (см. рис. 8). Неисправность сети питания сжатого воздуха.	14. Прочистить дроссель. Устранить неисправность сети питания.
Невозможно отрегулировать давление на выходе стабилизатора.	Плохое уплотнение мембран 3, 13 и 15. Засорены дроссель 14, клапан 16, 4. Неисправность сети питания сжатого воздуха.	Устранить утечку воздуха между мембранами 3, 13 и 15 и сопрягаемыми деталями. Прочистить дроссель и клапаны. Устранить неисправность сети питания.

12. МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ распространяются на дилномер пневматический модель 320 и устанавливаются методы и средства первичной и периодической поверки. При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции и применены средства поверки, указанные в табл. 9.

Обязательность проведения операции при	Наименование образцового средства измерения и основные технические характеристики		Номер пункта НТД по поверке	Наименование операции	
	эксплуатации и хранения	выпуске после ремонта		испытания	хранения
Да	Да	Да	12.1	Внешний осмотр.	Да
Да	Да	Да	12.2	Опробование	Да
Да	Да	Да	12.3	Проверка герметичности.	Да
Нет	Да	Да	12.4	Проверка размаха показаний.	Да
Да	Да	Да	12.5	Определение порешности	Да
Да	Да	Да	12.5.4	Определение порешности при поверке запасной порешности	Да

Стойка вертикального контактного интерфейса по ТУ2-034-100-78. Пневматическая пробка пневматическая ГОСТ 9038-83. Пробка установочная ГОСТ 1461-78. Кольцо установочное ГОСТ 14865-78. Параллельное измерительное кольцо диаметром 2 мм или край-переключитель со сбросом в атмосферу. Стойка вертикального контактного интерфейса по ТУ2-034-100-78. Двухместный кронштейн. Переходная втулка. Трубка оптиметра по ГОСТ 5405-75. Оптиметры 0211 и 0111 по ГОСТ 10593-75. Контрольное измерительное кольцо. Пневматическая концевая мера длины 3 класса по ГОСТ 9038-83. Контрольная пробка. Образцовые кольца 3 и 4 разрядов по ГОСТ 8.020-75. То же.