

**Плоскопараллельные
концевые меры длины**

ПЛАТЕ 1

SERIAL No. 402214

- **Меры длины концевые плоскопараллельные (ГОСТ 9038—83) предназначены для передачи размеров от эталона до изделия.** Это основное назначение концевых мер длины осуществляется путем применения их для хранения и передачи единицы длины, поверки и градуировки различных мер и средств измерений, поверки калибров, а также для определения размеров изделий и приспособлений, точных разметочных и координатно-расточных работ, наладки станков и инструментов и т.д.



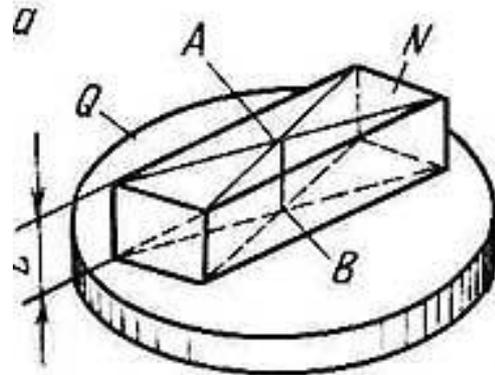
Основные параметры плоскопараллельных концевых мер длины

- Основными параметрами КМД являются:
- длина (размер) концевой меры: номинальная и действительная;
- плоскопараллельность измерительных поверхностей концевой меры;
- суммарная погрешность формы и расположения измерительных поверхностей;
- точность концевой меры — точность длины и отклонение от плоскопараллельности измерительных поверхностей, которая определяется разностью между наибольшим и наименьшим расстояниями между измерительными поверхностями данной меры.

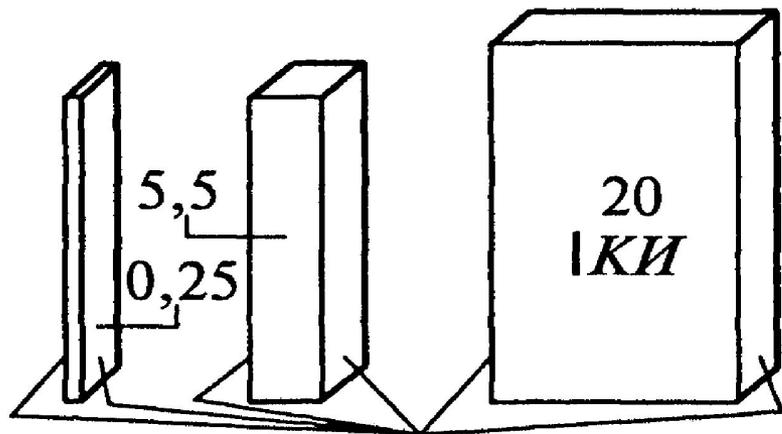
- **Существуют два метода нормирования точности конечных мер длины:**
 - **метод классов точности**
 - **метод разрядов.**

- **Класс точности меры** показывает, какое отклонение имеет действительный размер данной меры от ее номинального размера. Классы точности концевых мер — это ряды допусков на изготовление их действительных размеров в зависимости от величины их номинального размера. Помимо этого класс точности концевых мер указывает на допускаемое отклонение от плоскопараллельности мер. Таких **классов точности концевых мер длины установлено пять: 00; 0; 1; 2 и 3** (в порядке убывания точности). Класс точности присваивается каждой мере при контроле годности ее изготовления на производстве и при проверке ее состояния в процессе эксплуатации. Кроме этих пяти классов применяют еще классы точности 4 и 5. Они присваиваются концевым мерам, значительно изношенным и изменившим размер.

- **Разряд конечных мер** длины показывает, с какой погрешностью измерения производится аттестация действительного размера длины концевой меры. Разряды — это ряды величин погрешностей измерения, допускаемых при аттестации концевых мер длины. При аттестации измеряют длину меры в точке «срединной длины», т. е. измеряют длину перпендикуляра, опущенного из середины одной измерительной поверхности меры на другую.

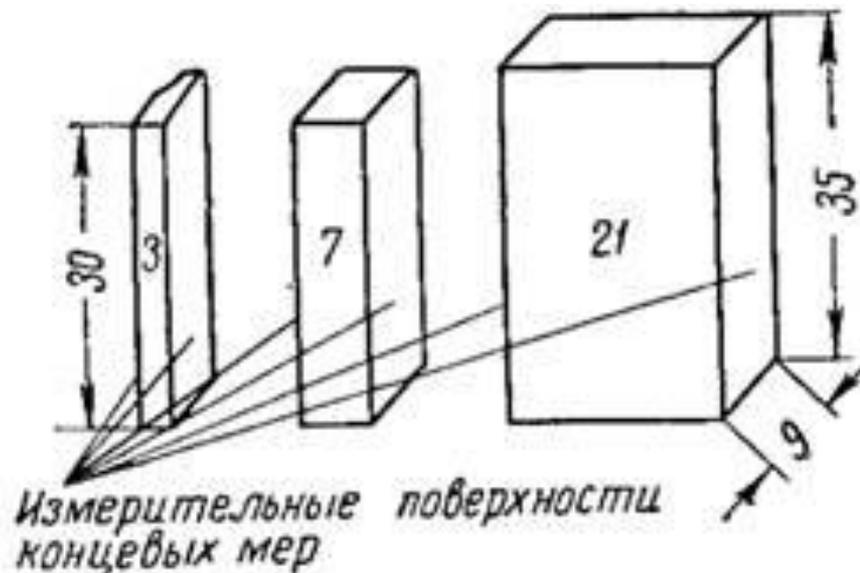


В то же время определяют величину отклонения данной меры от плоскопараллельности. **Установлено пять разрядов точности при аттестации концевых мер длины — 1, 2, 3, 4 и 5** в порядке убывания точности измерения.

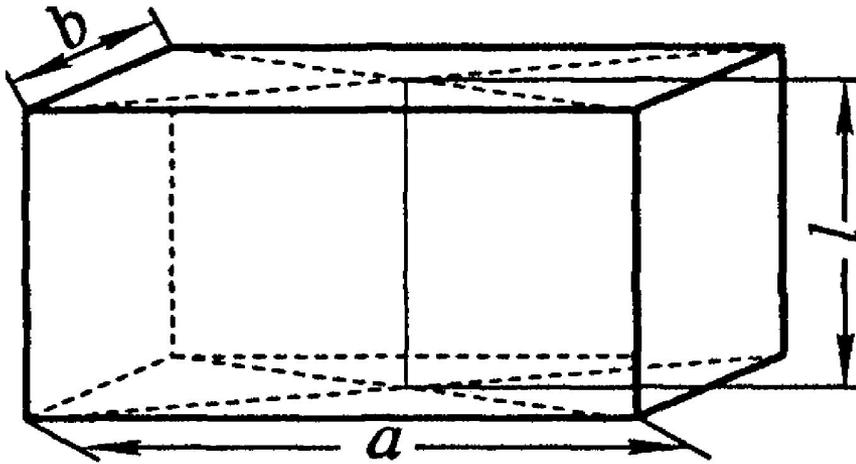


- В соответствии с ГОСТ 9038—83 концевые меры длины имеют форму прямоугольного параллелепипеда с двумя плоскими взаимно параллельными измерительными поверхностями (рис.1).

- Рис.1. Измерительные поверхности концевых мер

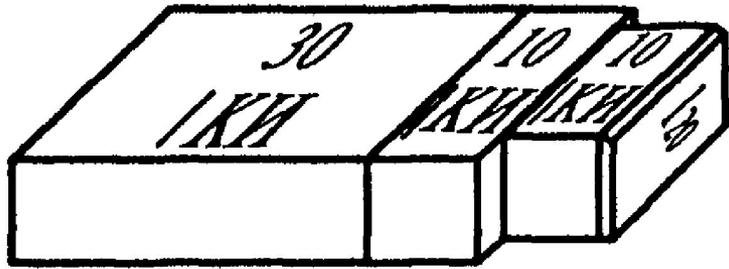


• Рис.2

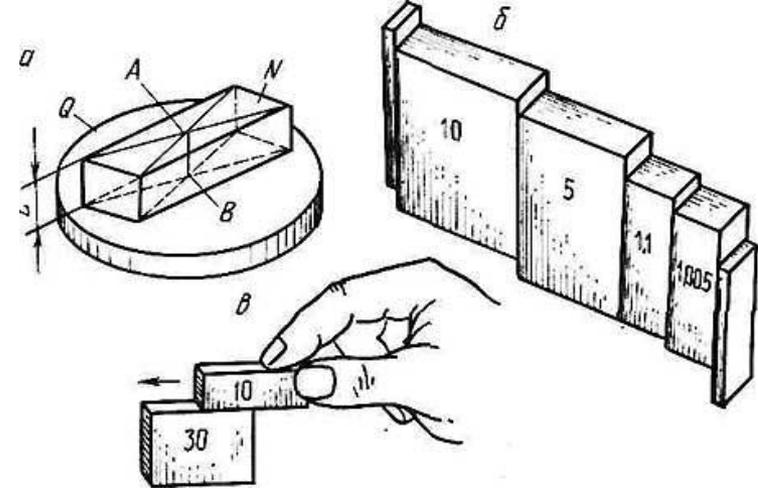


- За размер плоскопараллельной концевой меры длины принимается ее *срединная длина* l (рис. 2.), которая определяется длиной перпендикуляра, проведенного из середины одной из измерительных поверхностей меры на противоположную измерительную поверхность. Значения сторон a и b в сечении мер определяются в зависимости от номинального размера срединной длины l .

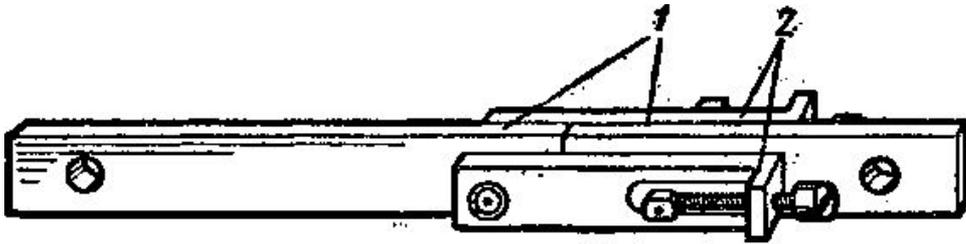
Так, при $10 \text{ мм} < l < 0,29 \text{ мм}$ $a = 30_{-0,28}$; $b = 9_{-0,30}^{-0,20}$;
 при $10 \text{ мм} < l < 250 \text{ мм}$ $a = 35_{-0,34}$; $b = 9_{-0,30}^{-0,20}$.



• Рис.3



- Номинальный размер срединной длины наносится на каждой мере.
- Концевые меры изготавливаются следующих классов точности:
- 00; 01; 0; 1; 2; 3 — из стали;
- 00; 0; 1; 2 и 3 — из твердого сплава. (Класс 00 — самый точный.)
- Концевые меры комплектуют в различные наборы по их числу и размерам номинальной длины.
- В наборах от № 1 до № 19 число мер составляет от 2 до 112.
- В специальных наборах: № 20— 23 меры,
 № 21 — 20 мер,
 № 22 — 7 мер.



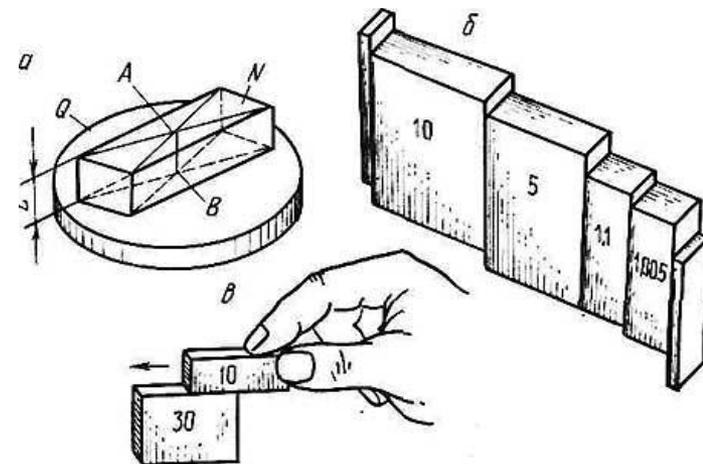
- Рис. 4. Блок из КМД с отверстиями, соединенных стяжками:

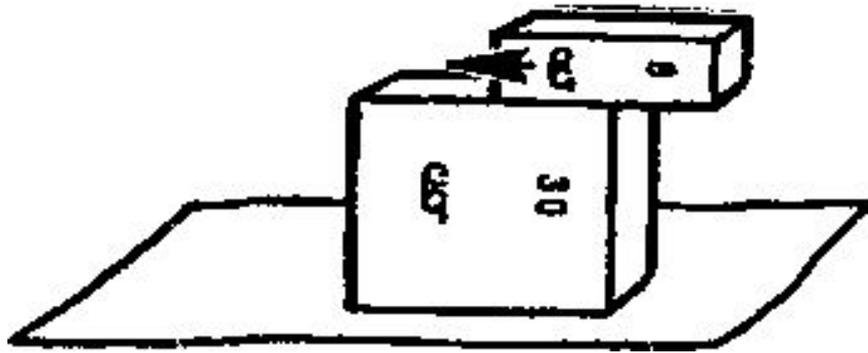
1 — КМД;
2 — стяжки

- КМД размерами от 0,1 до 100 мм изготавливают цельными, а свыше 100 мм — с двумя отверстиями (рис.4) для соединения стяжками.

Принцип комплектации концевых мер в наборы

- **Возможность из минимального числа мер составить блок любого размера до третьего десятичного знака.**
- В соответствии с этим в наборах концевых мер принята следующая *градация*: 0,001; 0,01; 0,1; 0,5; 1; 10; 25; 50 и 100 мм. *Номинальные значения длины мер* колеблются от 1,005 до 100 мм.
- Так, набор из 112 концевых мер содержит:
 - одну меру размером 1,005 мм;
 - 51 меру от 1 до 1,5 мм через 0,01 мм;
 - 5 мер от 1,6 до 2 мм через 0,1 мм;
 - одну меру 0,5 мм;
 - 46 мер от 2,5 до 25 мм через 0,5 мм;
 - 8 мер от 30 до 100 мм через 10 мм.





- Рис 5 . Притирание КМД в блок

- Одно из основных свойств концевых мер длины, обеспечивающее их широкое применение, — это **притираемость**, т. е. способность прочно сцепляться между собой при прикладывании или надвигании одной меры на другую (рис.5). Такое сцепление (притирание) КМД происходит благодаря высокой плоскостности и малой шероховатости их измерительных поверхностей и позволяет собирать из отдельных мер блоки КМД. Суммарный размер такого блока равен сумме размеров мер, вошедших в него.
- Концевые меры из стали должны выдерживать 500 притираний при вероятности безотказной работы 0,8, а концевые меры из твердого сплава — 30 000 притираний при вероятности 0,9.

- При составлении блока требуемого размера из концевых мер руководствуются следующим правилом. Блок заданного размера необходимо составлять из возможно **меньшего** числа мер. Вначале следует выбирать концевые меры, позволяющие получить тысячные доли миллиметра, затем сотые, десятые и, наконец, целые миллиметры.
- Например, для получения блока размером 28,495 мм необходимо из набора № 1 взять концевые меры в следующей последовательности:

$$1,005 + 1,49 + 6 + 20 = 28,495 \text{ мм.}$$

Минимальное число концевых мер в блоке, с одной стороны, повысит точность блока (уменьшается суммарная погрешность размера блока), а с другой — повысит надежность блока от разрушения.

Число концевых мер в блоке не должно превышать пяти штук.

- Материалом, из которого изготавливают концевые меры длины, чаще всего бывают хромистые закаленные стали 20ХГ, ХГ, ШХ15, Х. Иногда концевые меры изготавливают из твердого сплава ВК6М.

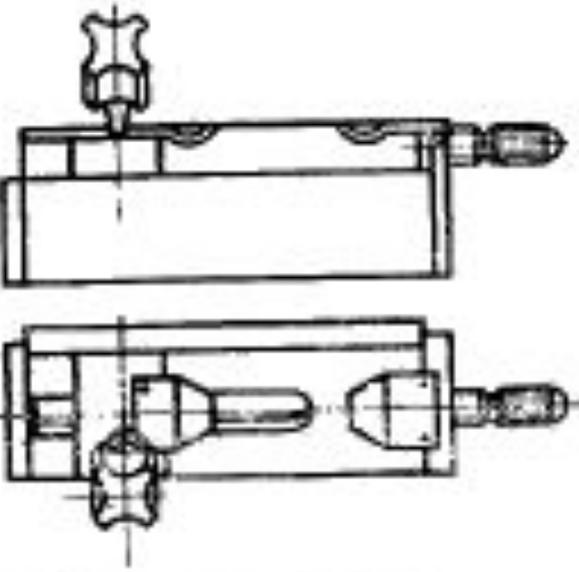
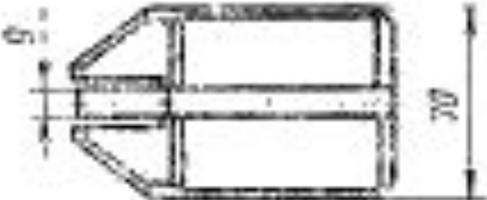
Примеры условных обозначений

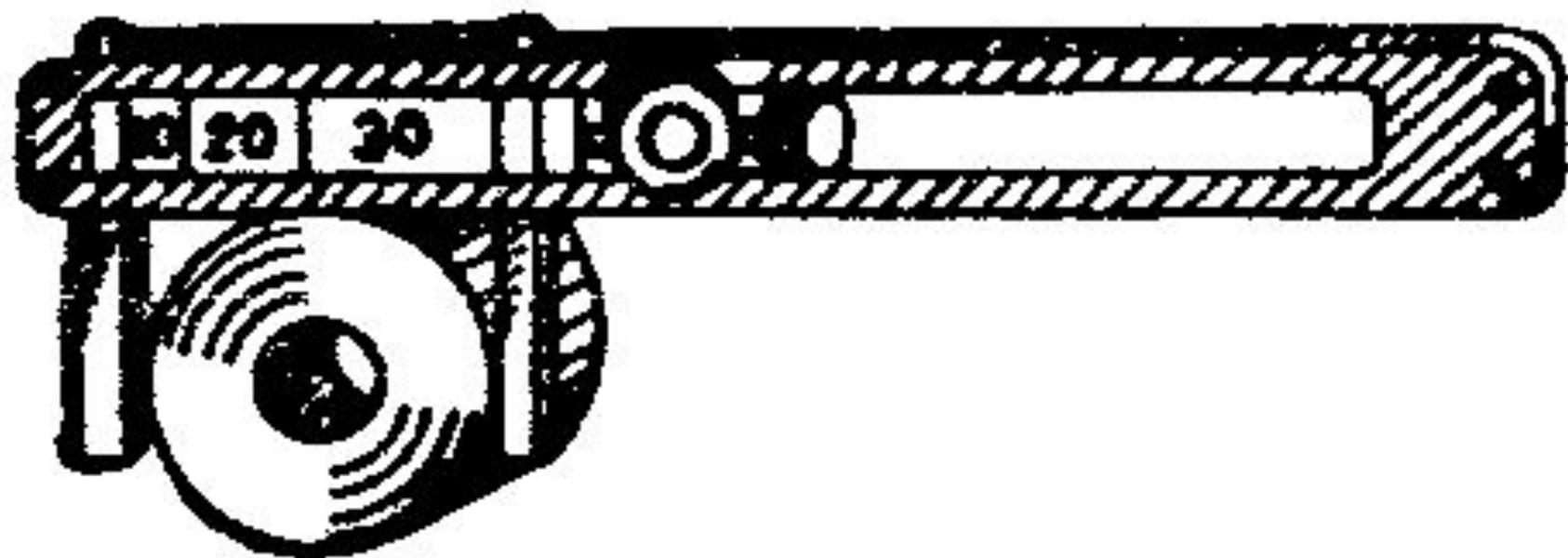
- Набор № 2 концевых мер из стали класса точности 1: Концевые меры 1-Н2 ГОСТ 9038-83.
- Набор № 3 концевых мер из твердого сплава класса точности 2: Концевые меры 2-НЗ-Т ГОСТ 9038-83.
- Концевая мера с номинальной длиной 1,49 мм из стали класса точности 3: Концевая мера 3-1,49 ГОСТ 9038—83.

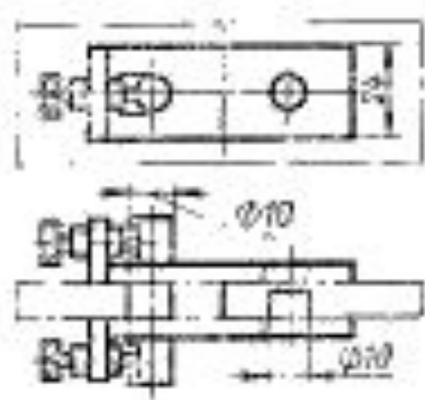
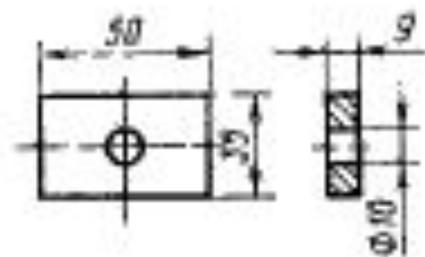
- Благодаря свойству концевых мер притираться они являются универсальными и широко применяемыми средствами измерения и контроля. Область применения концевых мер еще более расширяется при использовании их совместно с принадлежностями.
- В набор принадлежностей к концевым мерам длины входят следующие:
 - державка (струбцина);
 - основание;
 - стяжки, предназначенные для скрепления блоков, размером более 100 мм;
 - зажимной сухарь, служащий для крепления стяжками блоков концевых мер с боковиками;
 - плоскопараллельные боковики;
 - радиусные боковики, $h = R = 2$ мм (5; 15; 20 мм);
 - центральной боковик, вершина центра которого лежит на продолжении нижней доведенной плоскости;
 - чертильный боковик.
 - Кроме перечисленных выше деталей в набор принадлежностей могут быть включены трехгранная линейка и плитки с рисками.



Продолжение табл. 1

Наименование принадлежностей	Чертеж	Область применения и размеры, мм
Державки № 2		<p>Для крепления концевых мер и блоков из них по IT5 и грубее при проверке и разметке размеров:</p> <p>от 0 до 80 > 60 > 160 > 160 > 320</p>
Основание		<p>Для установки блоков при разметке</p>



Стяжка		<p>Для крепления блоков, включающих концевые меры размером более 100, при проверке и разметке размеров от 320 до 1500</p>
Отвертка с нормированным усилением	—	<p>Предназначается к применению со стяжками</p>
Сухари зажимные		<p>Для крепления стяжками блоков концевых мер с боковиками</p>

10

НАБОР №3 КЛЗ ГОСТ 9058-73

057391





Номер набора	Количество мер в наборе	Градация мер, мм	Номинальные значения длины мер, мм	Число мер	Разряд
3	112	-	1,005	1	1; 2; 3; 4
		0,01	1-1,5	51	
		0,1	1,6-2	5	
		-	0,5	1	
		0,5	2,5-25	46	
		10	30-100	8	
10	20	0,01	0,1-0,29	20	1; 2; 3; 4
11	43	0,01	0,3-0,7	41	1; 2; 3; 4
		0,1	0,8-0,9	2	
16	19	0,001	0,991-1,009	19	1; 2; 3; 4
17	19	0,001	1,991-2,009	19	1; 2; 3; 4
20	23	-	0,12; 0,14; 0,17; 0,2;	-	1; 2; 3; 4
			0,23; 0,26; 0,29; 0,34;		
			0,4; 0,43; 0,46; 0,57;		
			0,7; 0,9; 1; 1,16; 1,3;		
			1,44; 1,6; 1,7; 1,9; 2;		
			3,5		
21	20	-	5,12; 10,24; 15,36;	-	1; 2; 3; 4
			21,5; 25; 30,12; 35,24;		
			40,36; 46,5; 50; 55,12;		
			60,24; 65,36; 71,5; 75;		
			80,12; 85,24; 90,36;		
			96,5; 100		

- Средний срок сохраняемости концевых мер из стали — не менее одного года, а из твердого сплава — не менее двух лет.

Контрольные вопросы

1. В чем состоит основное назначение концевых мер длины?
2. Как определяется размер плоскопараллельной концевой меры длины?
3. Чем определяются класс и разряд концевой меры длины?
4. Что такое притираемость концевых мер длины?
5. В чем заключается правило составления блока концевых мер длины?