

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ, ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ  
И ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ имени академика С. П. КОРОЛЕВА

# ИЗУЧЕНИЕ КОНСТРУКЦИИ ОСНОВНЫХ ТИПОВ ТОКАРНЫХ РЕЗЦОВ

Методические указания

САМАРА 1992

Составитель Ю. А. Шабалин

УДК 621.9:539

*Изучение конструкции основных типов токарных резцов:*  
Метод. указания /Самар. аэрокосмич. ун-т; Сост.  
Ю. А. Шабалин. Самара, 1992. 20 с.

Приведены основные понятия, относящиеся к определению геометрии режущей части токарных резцов, представлены координатные плоскости, необходимые для рассмотрения резцов как геометрического тела, и секционные плоскости, необходимые для рассмотрения взаимного положения поверхностей лезвия инструмента.

Предназначены для студентов дневного и вечернего обучения факультетов № 1, 2, 3, 4. Подготовлены на кафедре резания.

Печатаются по решению редакционно-издательского совета Самарского государственного аэрокосмического университета имени академика С. П. Королёва

Рецензент канд. техн. наук Н. Д. Проничев

Цель работы: ознакомление с конструкцией основных типов токарных резцов и основными понятиями, относящимися к геометрии их режущей части; изучение методики измерения угловых величин и измерительных приборов.

### ЭЛЕМЕНТЫ РЕЗЦОВ. ГЕОМЕТРИЯ РЕЖУЩЕЙ ЧАСТИ

Резцы являются самым распространенным металлорежущим инструментом. Рассмотрим их конструкцию и геометрию на примере прямого проходного резца с отогнутой головкой.

В общем случае резец состоит из двух частей (рис. 1): державки (высотой  $H$  и шириной  $B$ ), за которую он укрепляется в резцедержателе станка, и головки, на которой крепится режущая пластина.

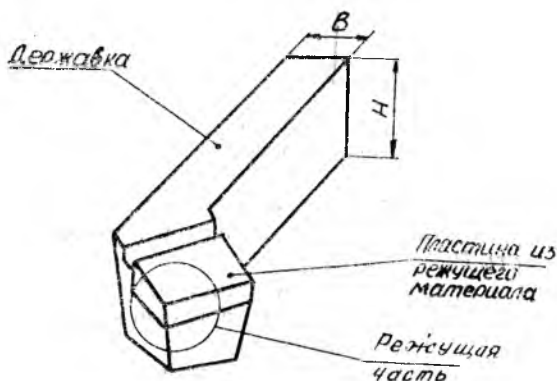


Рис. 1. Токарный проходной резец с отогнутой головкой

Поверхности режущей части головки резца определяются в зависимости от их расположения к обрабатываемой заготовке (рис. 2), на которой различают поверхность резания, обрабатываемую и обработанную поверхности.

Поверхность резания  $R$  — это поверхность, образуемая главной режущей кромкой лезвия резца в суммарном движении режущего инструмента относительно заготовки, включающем главное движение резания  $D_r$  и движение подачи  $D_s$ .

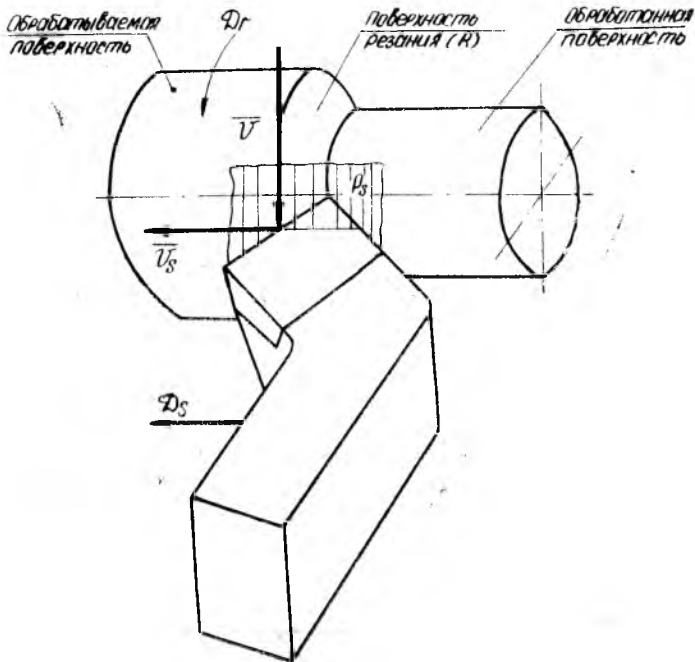


Рис. 2. Поверхности заготовки при токарной обработке проходным резцом

Если через вектор скорости главного движения резания  $\bar{v}$  и вектор скорости движения подачи  $\bar{v}_s$  провести плоскость, то это будет рабочая плоскость  $P_s$ .

Головка резца состоит из передней ( $A_1$ ) и задних ( $A_2$ ;  $A_2^1$ ) поверхностей (рис. 3). В результате пересечения этих трех поверхностей образуется лезвие инструмента.

Передняя поверхность  $A_1$  — это поверхность лезвия инструмента, контактирующая в процессе резания со срезаемым слоем и стружкой (на рис. 3 — заштрихованный участок).

Главная задняя поверхность  $A_2$  — это поверхность лезвия, контактирующая с поверхностью резания на заготовке и направленная в сторону движения подачи (см. рис. 2 и 3).

Вспомогательная задняя поверхность  $A_2^1$  — поверхность лезвия.

направленная в сторону обработанной поверхности на заготовке (см. рис. 2 и 3).

*Главная режущая кромка  $K$*  — кромка, образуемая в результате пересечения передней и главной задней поверхностями лезвия.

*Вспомогательная режущая кромка  $K'$*  — кромка, образуемая в результате пересечения передней и вспомогательной задней поверхностями лезвия.

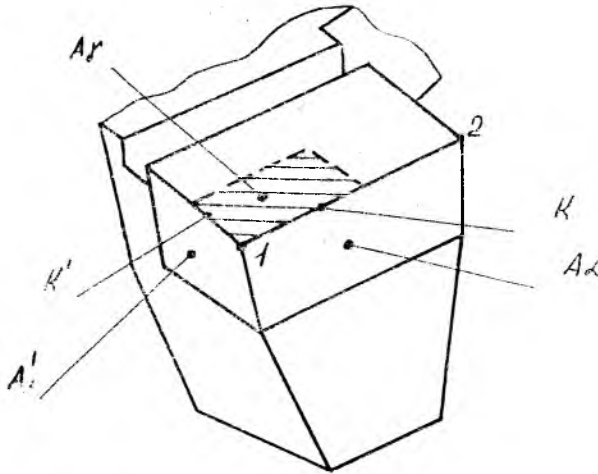


Рис. 3. Лезвие токарного проходного резца

*Вершина резца* — это точка сопряжения главной и вспомогательной режущих кромок.

Геометрия резца, т. е. взаимное расположение поверхностей его режущей части, может рассматриваться в статической, кинематической или инструментальной системах координат.

Для определения углов резца как геометрического тела принимают инструментальную систему. Это прямоугольная система координат с началом в вершине резца, ориентированная относительно его геометрических элементов, принятых за базу. Инструментальная система координат применяется при изготовлении, контроле или эскизировании инструментов. В этой системе координатные плоскости удобно ориентировать относительно направления скорости главного движения резания, но в этом случае принимается, что это направление проходит перпендикулярно конструкторской установочной базе резца, т. е. перпендикулярно его основанию. Тогда координатные плоскости инструментальной системы будут расположены так, как показано на рис. 4, 5.

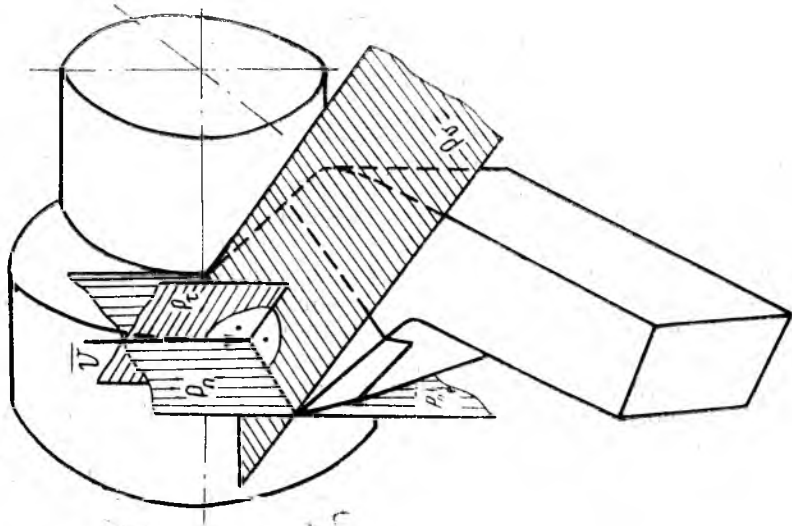


Рис. 4. Инструментальная система координат

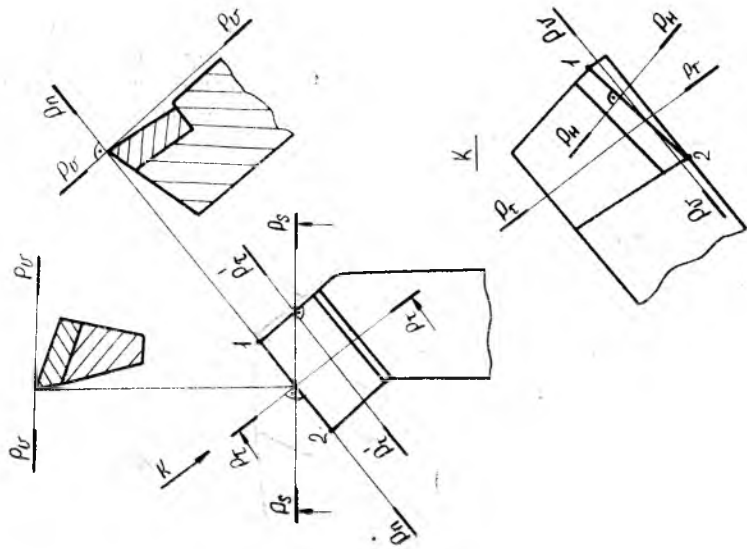


Рис. 5. Координатные и секущие плоскости в инструментальной системе

*Основная плоскость*  $P_c$  — координатная плоскость, проведенная через рассматриваемую точку режущей кромки перпендикулярно направлению скорости главного движения резания в этой точке, или плоскость, параллельная установочной базе резца (его основанию).

*Плоскость резания*  $P_n$  — координатная плоскость, касательная к режущей кромке в рассматриваемой точке и перпендикулярная основной плоскости.

*Главная секущая плоскость*  $P_1$  — координатная плоскость, перпендикулярная линии пересечения основной плоскости и плоскости резания.

В случае необходимости для определения углов взаимного расположения передней и вспомогательной задней поверхностей используется *вспомогательная секущая плоскость*  $P_2$ , проходящая перпендикулярно проекции вспомогательной режущей кромки на основную плоскость.

В некоторых случаях используется *нормальная секущая плоскость*  $P_{II}$  — плоскость, перпендикулярная режущей кромке в рассматриваемой точке.

Расположение координатных и секущих плоскостей у токарного проходного резца показано на рис. 5, у других основных типов — в прил. 1.

Рассмотрим геометрию режущей части токарного проходного резца (рис. 6.).

#### УГЛЫ В ГЛАВНОЙ СЕКУЩЕЙ ПЛОСКОСТИ ( $P_1$ — $P_2$ )

*Главный передний угол*  $\gamma$  — угол в главной секущей плоскости между плоскостью, проходящей касательно к передней поверхности лезвия в рассматриваемой точке главной режущей кромки и основной плоскостью.

*Главный передний угол* оказывает влияние на прочность, стойкость резца и вид стружки. Его значение может изменяться в пределах  $\gamma = -20^\circ \dots +30^\circ$ . При обработке материалов с малой прочностью или легких сплавов  $\gamma = 20^\circ \dots 30^\circ$ , при обработке высокопрочных материалов или заготовок с прерывистой поверхностью  $\gamma = -20^\circ \dots 0^\circ$ .

*Главный задний угол*  $\alpha$  — угол в главной секущей плоскости между плоскостью, касательной к главной задней поверхности лезвия в рассматриваемой точке главной режущей кромки и плоскостью резания.

Главный задний угол  $\alpha$  оказывает большое влияние на прочность и стойкость инструмента, на величину составляющих силы резания и высоту шероховатости обработанной поверхности. Чем прочнее обрабатываемый материал, тем меньше должен быть угол  $\alpha$ . С увеличением угла  $\alpha$  уменьшаются шероховатость обработанной поверхности и силы резания. Его значение обычно колеблется в пределах  $\alpha = 4^\circ \dots 20^\circ$ .

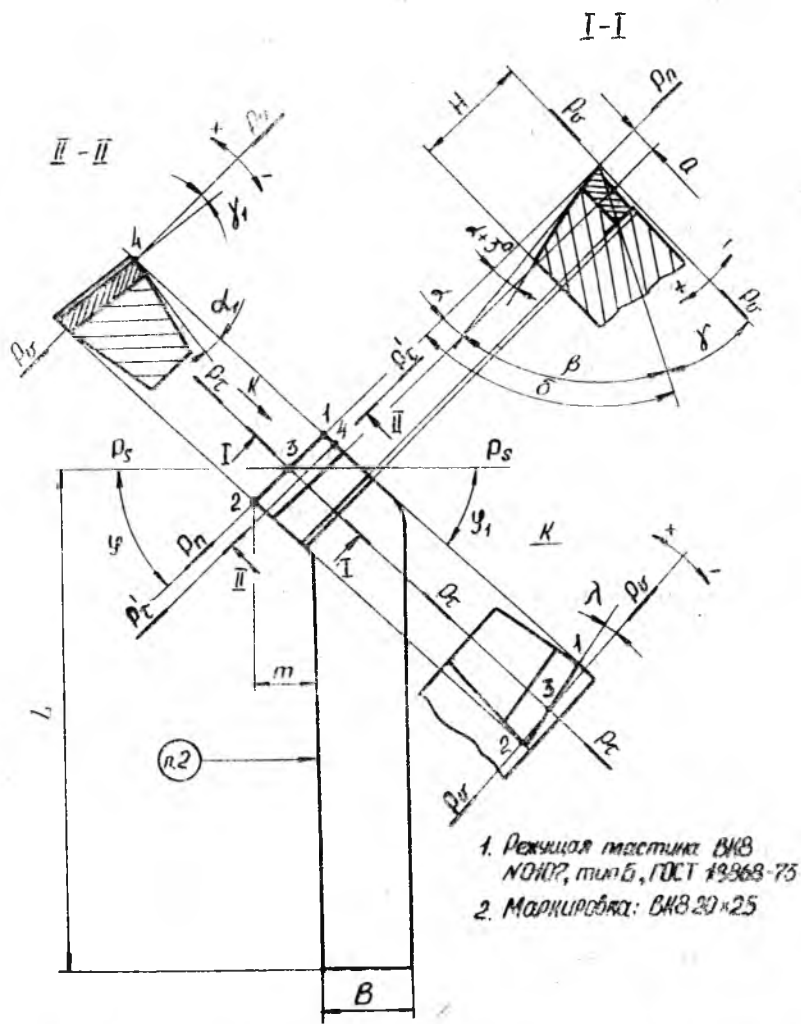


Рис. 6. Эскиз токарного проходного резца с отогнутой головкой

Угол заострения  $\beta$  — это угол в главной секущей плоскости между плоскостью, касательной к передней поверхности лезвия в рассматриваемой точке главной режущей кромки, и плоскостью, касательной к главной задней поверхности лезвия в той же точке главной режущей кромки.

Угол резания  $\delta$  — это угол в главной секущей плоскости между



плоскостью, касательной к передней поверхности лезвия в рассматриваемой точке главной режущей кромки, и плоскостью резания.

Рассмотренные углы связаны следующими соотношениями:

$$\alpha + \beta + \gamma = 90^\circ, \quad (1)$$

$$\delta + \gamma = 90^\circ \quad (2)$$

Из соотношения (2) определяется знак переднего угла: если  $\delta < 90^\circ$ ,  $\gamma$  положителен; если  $\delta > 90^\circ$ ,  $\gamma$  отрицателен и если  $\delta = 90^\circ$ ,  $\gamma = 0^\circ$ .

#### *УГЛЫ ВО ВСПОМОГАТЕЛЬНОЙ СЕКУЩЕЙ ПЛОСКОСТИ ( $P_\tau - P_\tau$ )*

*Вспомогательный передний угол  $\gamma_1$*  — это угол во вспомогательной секущей плоскости между плоскостью, касательной к передней поверхности лезвия в рассматриваемой точке вспомогательной режущей кромки, и основной плоскостью. Его знак определяется аналогично знаку главного переднего угла  $\gamma$ . Вспомогательный передний угол  $\gamma_1$  чаще всего не задается, так как получается в результате заточки других углов.

*Вспомогательный задний угол  $\alpha_1$*  — это угол во вспомогательной секущей плоскости между плоскостью, касательной к вспомогательной задней поверхности в рассматриваемой точке вспомогательной и режущей кромки, и плоскостью, касательной к этой кромке в той же точке, проходящей перпендикулярно к основной плоскости.

Вспомогательный задний угол обычно выбирается равным главному заднему, т. е.  $\alpha = \alpha_1$ , за исключением инструментов с низкой прочностью (тогда его значение изменяется в пределах  $\alpha_1 = 0,5 \dots 2$ ).

#### *УГЛЫ В ПЛАНЕ*

*Главный угол в плане  $\varphi$*  — это угол в основной плоскости между рабочей плоскостью и плоскостью резания.

*Вспомогательный угол в плане  $\varphi_1$*  — это угол в основной плоскости между рабочей плоскостью и плоскостью, касательной к вспомогательной режущей кромке в рассматриваемой точке, проходящей перпендикулярно к основной плоскости.

Изменение величины углов  $\varphi$  и  $\varphi_1$  оказывает влияние на прочность реза, его стойкость, величину и соотношение составляющих сил резания, особенно их значения влияют на высоту шероховатости обработанной поверхности. Уменьшение величины этих углов приводит к увеличению прочности и стойкости реза, снижает высоту шероховатости обработанной поверхности и увеличивает радиальную составляющую силы резания.

*Угол при вершине реза  $\epsilon$*  — это угол в основной плоскости между плоскостью резания и плоскостью, касательной к вспомогательной режущей кромке в рассматриваемой точке.

## УГЛЫ НАКЛОНОВ РЕЖУЩИХ КРОМОК

Угол наклона главной режущей кромки  $\lambda$  — это угол в плоскости резания между основной плоскостью и линией, касательной к главной режущей кромке.

Угол наклона вспомогательной режущей кромки  $\lambda_1$  — это угол в плоскости, проходящей перпендикулярно основной плоскости и касательно к вспомогательной режущей кромке в рассматриваемой точке, между основной плоскостью и линией, касательной в той же точке.

Угол наклона рассматриваемой режущей кромки считается положительным, если вершина резца является самой нижней точкой на этой кромке, и отрицательным, если вершина резца является наивысшей точкой рассматриваемой кромки. Если режущая кромка лежит в основной плоскости, то угол  $\lambda$  или  $\lambda_1$  будет равен нулю.

Угол наклона главной режущей кромки определяет высоту шероховатости обработанной поверхности и особенно направление схода стружки. Величина этого угла может изменяться в пределах  $\lambda = -15^\circ \dots 15^\circ$ , но обычно его значение колеблется в пределах  $\lambda = -5^\circ \dots 5^\circ$ . Если угол  $\lambda$  имеет положительное значение, то стружка отводится в сторону обработанной поверхности заготовки, поэтому такое расположение главной режущей кромки применяют при черновых и получистовых операциях. При чистовых операциях  $\lambda$  должен быть отрицательным, так как в этом случае стружка отводится вперед по направлению движения резца, в сторону необработанной поверхности заготовки. Угол наклона вспомогательной режущей кромки  $\lambda_1$  чаще всего не задается, так как получается в результате заточки других углов.

## ПОРЯДОК ЭСКИЗИРОВАНИЯ РЕЗЦОВ

Эскиз резцов выполняется в соответствии с требованиями ЕСКД с указанием линейных и угловых размеров, марки, формы и номера инструментальной пластины. Эскизирование проводится в два этапа. На первом этапе изучаются геометрические особенности резца и производится его обмер, значения углов заносятся в таблицу протокола. На втором этапе выбирается главный вид, вспомогательные проекции, сечения, проводятся выносные и размерные линии, наносятся буквенные обозначения углов ( $\varphi$ ,  $\gamma$ ,  $\alpha \dots$ ). В качестве главного вида обычно принимается проекция на основную плоскость. Длинная сторона державки располагается параллельно большей стороне форматки (бланка).

Измерение линейных размеров производится штангенциркулем и масштабной линейкой. Измерение углов проводят различными шаблонами и несложными измерительными приборами. Наиболее

просты по устройству настольный и универсальный угломеры. Настольный угломер удобно использовать при измерении главных и вспомогательных передних и задних углов, а также углов наклона режущих кромок, а универсальный угломер — для измерения углов в плане.

Настольный угломер (рис. 7) состоит из плиты 1, колонки 2, по которой может передвигаться кронштейн 4 с сектором 5, закрепляемым в определенном положении стопорным винтом 3. Сектор 5 имеет градусную шкалу. На секторе укреплен поворотный угольник 6 с указателем и двумя измерительными линейками *a* и *б*, расположенными под прямым углом. При расположении указателя угольника против нуля градусной шкалы измерительная линейка *a* будет находиться в вертикальном положении, а измерительная линейка *б* — в горизонтальном положении.

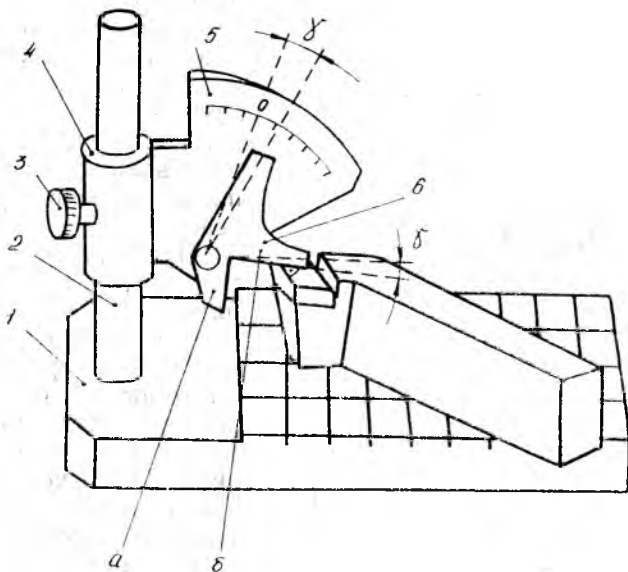


Рис. 7. Измерение главного переднего угла с помощью настольного угломера

При измерении переднего и главного заднего углов резец устанавливают на плите прибора так, чтобы плоскость вращения угольника совпала с главной секущей плоскостью. Для измерения переднего угла нужно совместить измерительную линейку *б* с передней поверхностью резца и против указателя по шкале прибора отсчитать величину угла. Для измерения главного заднего угла

измерительную линейку *б* совмещают с главной задней поверхностью. Аналогичным образом производится измерение вспомогательных углов, но в этом случае резец устанавливают так, чтобы плоскость вращения угольника совпадала со вспомогательной секущей плоскостью. При измерении угла наклона главной режущей кромки измерительную линейку *а* совмещают с главной режущей кромкой.

Универсальный угломер (рис. 8) предназначен для измерений углов от 0 до 180°. Он состоит из основания 2 с градусной шкалой, подвижной линейки 5 и неподвижной линейки 8. Нониус 1 с подвижной линейкой может поворачиваться вокруг оси 4 основания 2 и закрепляться в определенном положении стопором 3.

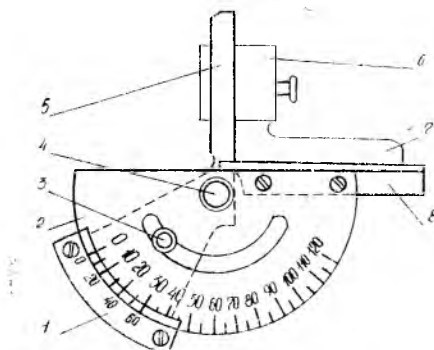


Рис. 8. Универсальный угломер с нониусом

При измерении углов, превышающих 90°, к сторонам контролируемого угла прикладываются подвижная 5 и неподвижная 8 линейки. Прибор дает значение угла с вычетом 90°. Отсчет угла производится по градусной шкале против нуля нониуса 1.

При измерении углов менее 90° на подвижную линейку 5 с помощью хомутика 6 крепится угольник 7. К сторонам контролируемого угла прикладываются неподвижная линейка 8 и линейка угольника 7. По шкале прибора против нуля нониуса отсчитывается значение угла.

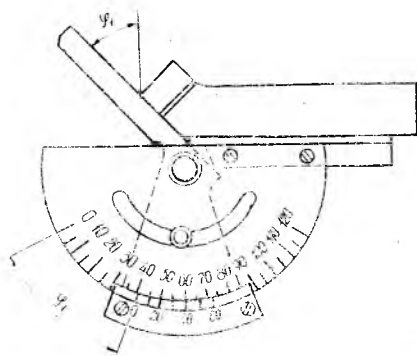


Рис. 9. Измерение вспомогательного угла в плане с помощью универсального угломера с нониусом

При измерении главного угла в плане  $\varphi$  подвижная и неподвижная линейки совмещаются с боковой поверхностью державки и с главной режущей кромкой (рис. 9). Аналогично измеряется вспомогательный угол в плане  $\varphi_1$ . При измерении углов в плане  $\varphi$ ,  $\varphi_1$  резцов с отогнутой головкой сначала измеряют угол

$\varphi_1$  затем —  $\varepsilon$ . Главный угол в плане рассчитывается по формуле

$$\varphi = 180^\circ - (\varphi_1 + \varepsilon).$$

### *УСТАНОВЛЕНИЕ МАРКИ, ФОРМЫ И НОМЕРА ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ ПЛАСТИНКИ*

Все металлорежущие инструменты маркируются (клеятся). Клеймо содержит условное обозначение марки инструментального материала. Марка инструментального материала обозначается несколькими буквами русского алфавита и цифрами. В твердых металлосплавах буквами обозначаются компоненты порошковых композиций, а в быстрорежущих сталях — главные легирующие элементы. Цифры, стоящие после букв, указывают процентное содержание компонента. Например, твердый сплав ВК8 содержит 8% кобальта, остальное — карбиды вольфрама, сплав Т15К6 содержит 6% кобальта, 15% карбида титана, остальное — карбиды вольфрама. В быстрорежущей стали Р9К5 содержится 9% вольфрама и 5% кобальта, в стали Р18Ф2 — 18% вольфрама и 2% ванадия и т. д.

Форма и номер инструментальной пластинки устанавливаются с учетом типа инструментального материала (твердый сплав или быстрорежущая сталь), форма пластинки определяется по прил. 2: 0,1...13 — для твердого сплава и 41...45 — для быстрорежущей стали. Пластинки имеют четырехзначный номер. Он устанавливается с учетом ее ширины, длины и толщины. Следует иметь в виду, что в процессе изготовления и переточек резца меньшие изменения претерпевает толщина пластинки.

### *ЗАТОЧКА РЕЗЦОВ*

Заточка и доводка режущих инструментов — это важнейшая операция при изготовлении инструмента. Заточка придает режущей части инструмента соответствующую форму и геометрию, а доводка обеспечивает необходимую шероховатость режущих поверхностей.

Заточка и доводка режущих лезвий производится абразивным инструментом: заточка — шлифовальными кругами, доводка — алмазными кругами, абразивными порошками и пастами. В последние годы все более широкое применение находят электрохимическая, электроросковая, анодно-механическая и другие виды обработки режущих инструментов.

Абразивная заточка производится на универсальных и специальных заточных станках.

Расположение координатных плоскостей у токарных резцов различных типов

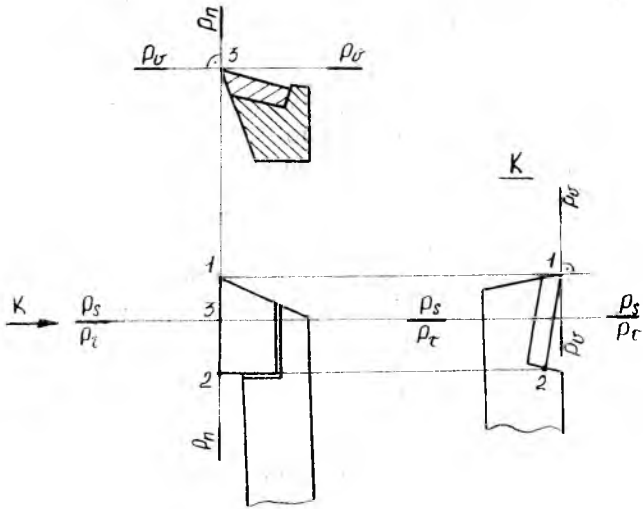


Рис. П1. Резец проходной упорный

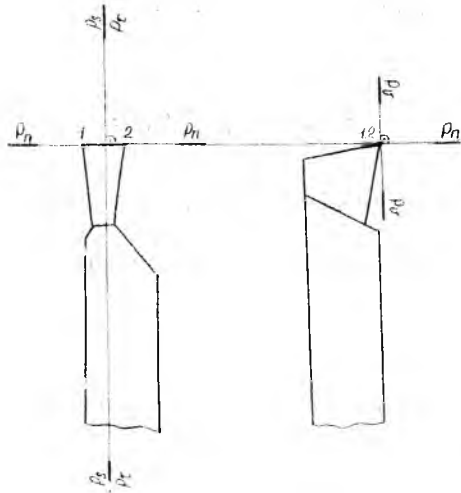


Рис. П2. Резец отрезной

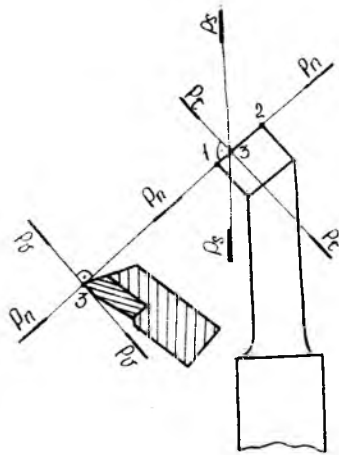
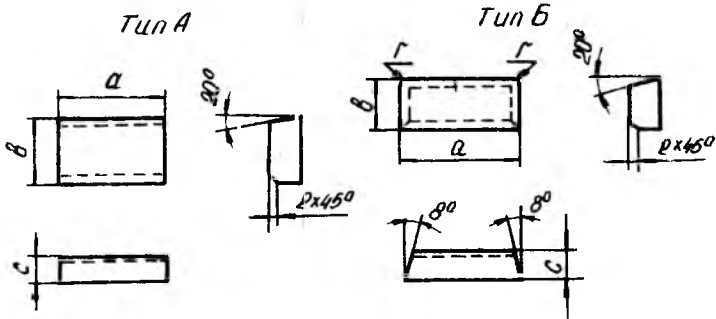


Рис. 113. Резец расточный для сквозных отверстий

## Приложение 2

### Форма и размеры твердосплавных пластинок

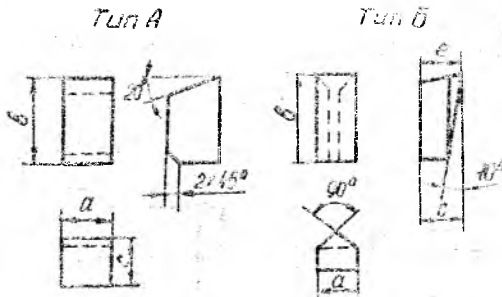
#### Форма 01



Номер изделия	Размеры, мм				
	a	b	c	r	e
0101	6	5	2,5	0,5	—
0103	8	6	3,0	0,5	1,0
0105	10	8	3,5	0,5	1,0

Номер изделия	Размеры, мм				
	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>r</i>	<i>e</i>
0107	12	8	4,5	0,5	1,0
0109	14	10	5,5	0,5	1,5
0111	16	10	5,5	0,5	1,5
0113	18	12	7,0	1,0	1,5
0115	20	12	7,0	1,0	1,5
0117	22	15	8,5	1,0	1,5
0119	25	15	8,5	1,0	1,5
0121	30	16	9,5	1,0	1,5
0123	40	18	10,5	1,5	2,0
0125	50	20	12,0	1,5	2,0
0127	60	22	12,0	1,5	2,0

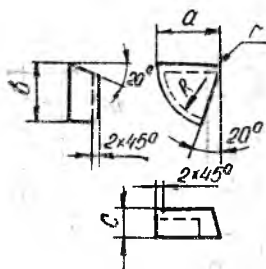
Форма 02



Номер изделия	Размеры, мм				
	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>r</i>	<i>e</i>
0201	8	7	2,5	0,5	—
0203	10	8	3,0	0,5	1,0
0205	12	10	4,0	0,5	1,0
0223	14	12	4,5	0,5	1,0
0225	14	12	6,0	0,5	1,5
0227	18	16	6,0	0,5	1,5
0229	18	16	8,0	1,0	1,5
0231	22	18	7,0	1,0	1,5
0235	25	20	10,0	1,0	2,0
0237	35	20	10,0	1,0	2,0

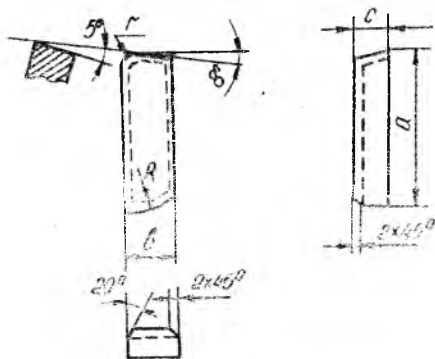


Форма 06



Номер изделий		Размеры, мм					
правых	левых	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>R</i>	<i>r</i>	<i>e</i>
0601	—	8	7	2,5	6,0	0,5	—
0603	0604	10	8	3,0	6,0	1,0	1,0
0605	0606	12	10	4,0	10,0	1,0	1,0
0607	0608	12	10	5,0	10,0	1,0	1,0
0609	0610	16	14	5,0	14,0	1,0	1,0
0611	0612	16	14	7,0	14,0	1,0	1,5
0613	0614	20	18	6,0	17,5	1,0	1,5
0615	0616	20	18	8,0	17,5	1,0	1,5
0617	0618	25	20	7,0	20,0	1,0	1,5
0619	0620	25	20	9,0	20,0	1,0	1,5

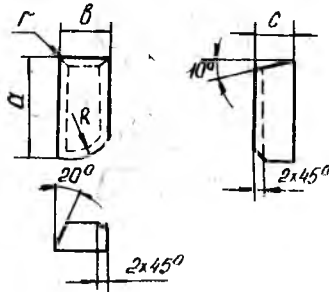
Форма 07



Номер изделий		Размеры, мм					
правых	левых	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>R</i>	<i>r</i>	<i>e</i>
0701	—	10	6	2,5	6	1	—
0703	0704	12	7	3,0	7	1	1,0
0725	0726	15	9	5,0	9	1	1,0
0729	0730	20	11	6,0	11	1	1,5
0733	0734	25	14	8,0	14	1	1,5

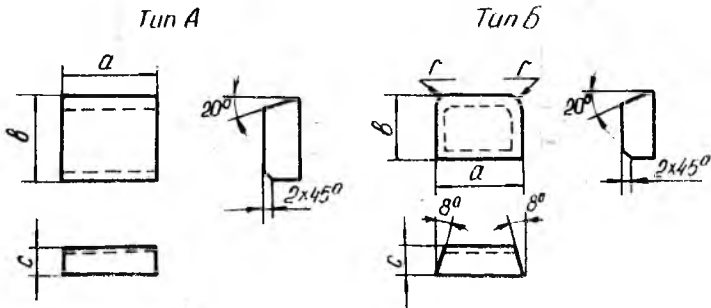
Продолжение прил. 2

Форма 10



Номер изделий		Размеры, мм					
правых	левых	a	b	c	R	r	e
1001	—	6	5	2,5	5,0	0,5	—
1003	1004	8	6	3,0	6,0	0,5	1,0
1005	1006	10	6	3,5	6,0	1,0	1,0
1007	1008	12	8	4,5	8,0	1,0	1,0
1011	1012	16	10	5,5	10,0	1,0	1,5
1015	1016	20	12	7,0	12,5	1,0	1,5
1019	1020	25	15	8,5	15,0	1,0	1,5
1021	1022	30	16	9,5	15,0	1,0	1,5
1023	1024	40	18	10,5	17,5	1,0	2,0
1025	1026	50	20	12,0	20,0	1,5	2,0
1027	1028	12	8	3,0	8,0	1,0	1,0
1029	1030	16	10	4,0	10,0	1,0	1,0
1031	1032	18	12	4,5	12,5	1,0	1,0
1033	1034	30	16	6,0	15,0	1,0	1,5
1035	1036	40	18	8,0	17,5	1,0	1,5
1037	1038	50	20	8,0	20,0	1,5	1,5

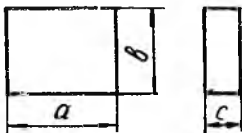
Форма 13



Номер изделий	Размеры, мм			
	a	b	c	e
1321	3	10	3	1.0
1323	4	12	4	1.0
1325	5	15	5	1.0
1307	6	15	6	1.5
1309	8	18	7	1.5
1311	10	20	8	1.5
1319	12	20	10	2.0

Форма и размеры пластинок из быстрорежущей стали

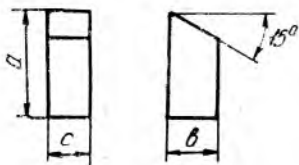
Форма 41



Номер пластины	Размеры, мм			Сечение державки
	a	b	c	
4101	10	10	5	10×16
4102	12	10	5	12×20
4103	16	12	6	16×25
4104	20	16	8	20×30
4105	25	20	10	25×40
4106	30	25	12	30×45
4107	40	30	16	40×60

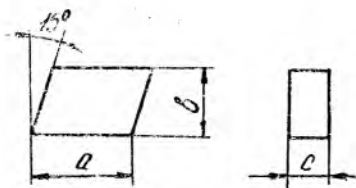
Продолжение прил. 2

Форма 42



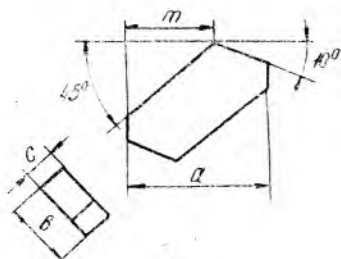
Номер пластины	Размеры, мм			Сечение державки
	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	
4201	10	8	5	12×20
4202	16	12	6	16×25
4203	20	16	8	20×30
4204	25	18	10	25×40
4205	30	20	12	30×45
4206	40	24	16	40×60

Форма 43



Номер пластины	Размеры, мм			Сечение державки
	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	
4301	10	10	5	10×16
4302	12	10	5	12×20
4303	16	12	6	16×25
4304	20	16	8	20×30
4305	25	20	10	25×40
4306	30	25	12	30×45
4307	40	30	16	40×60

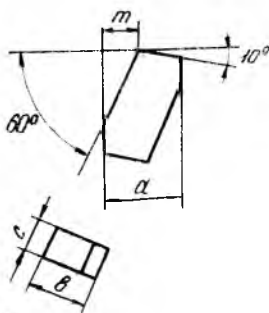
Форма 44



Номер пластины	Размеры, мм				Сечение державки
	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>m</i>	
4401	10	10	5	5	10×16
4402	12	10	5	7	12×20
4403	16	12	6	9	16×25
4404	20	16	8	12	20×30
4405	25	20	10	14	25×40
4406	30	24	12	16	30×45
4407	40	30	16	22	40×60

Форма 45

Номер пластины	Размеры, мм				Сечение державки
	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>t</i>	
4501	10	10	5	5	10×16
4502	12	10	5	7	12×20
4503	16	12	6	9	16×25
4504	20	16	8	12	20×30
4505	25	20	10	14	25×40
4506	30	24	12	16	30×45



*ИЗУЧЕНИЕ КОНСТРУКЦИИ  
ОСНОВНЫХ ТИПОВ ТОКАРНЫХ РЕЗЦОВ*

Составитель Ш а б а л и н Юрий Александрович

Редактор Н. Д. Чайникова

Техн. редактор Г. А. Усачева

Корректоры Т. И. Щелокова, Н. С. Кузрянова

Сдано в набор 25.03.92 г. Подписано в печать 7.12.92 г.

Формат 60×84 1/16. Бумага оберточная.

Гарнитура литературная. Печать высокая.

Усл. печ. л. 1,2. Усл. кр.-отг. 1,3. Уч.-изд. л. 1,25.

Тираж 1000 экз. Заказ 232. Бесплатно.

Самарский государственный аэрокосмический  
университет имени академика С. П. Королева.  
443086 Самара, Московское шоссе, 34.

---

Тип. ИПО Самарского аэрокосмического университета  
443001 Самара, ул. Ульяновская, 18.