Передний угол резца. Твердосплавные резцы обладают высокими режущими свойствами, но вместе с тем они хрупки и непрочны. Для предотвращения выкрашивания режущей кромки ее требуется упрочнить, иначе она выкрошится раньше, чем успеет затупиться. С этой целью передний угол у твердосплавных резцов выбирают меньше, чем у быстрорежущих. При обработке очень твердых и закаленных сталей, а также при прерывистой ударной работе применяют резцы с отрицательными передними углами у=(-5) - (-10)°
На рис. 291, а показан резец с положительным передним углом, а на рис. 291, б - с отрицательным.

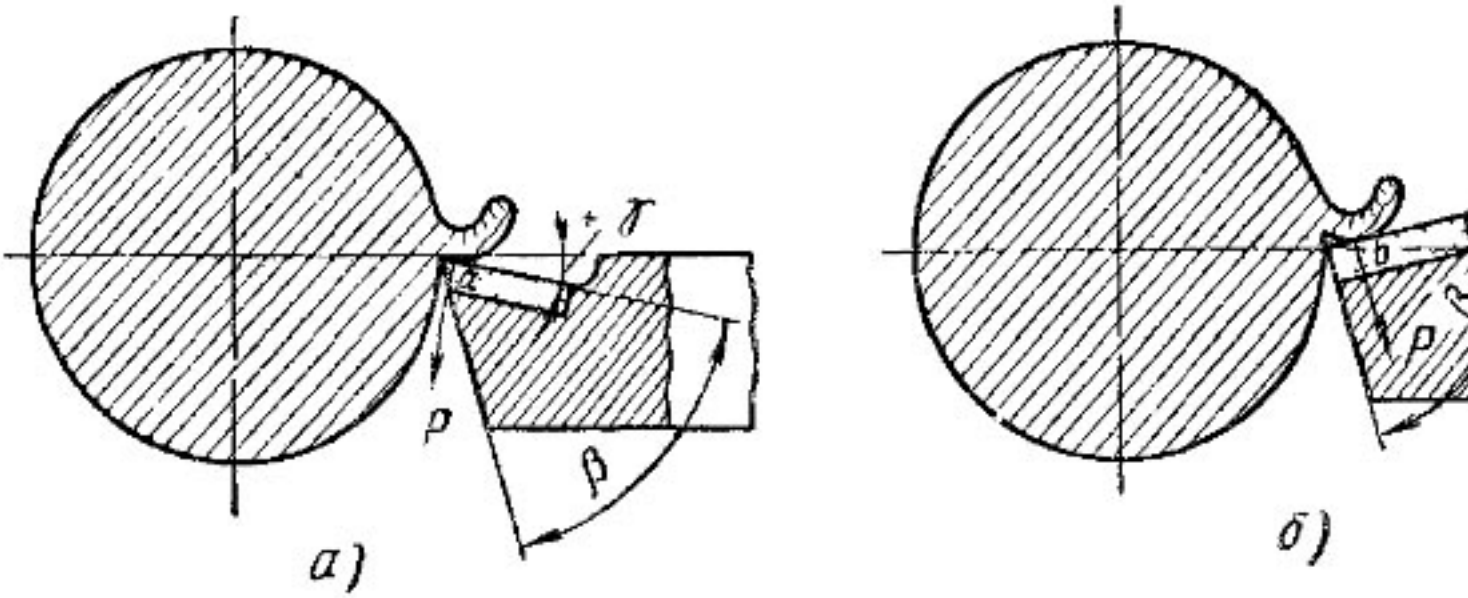


Рис 291 Резцы с пластинками твердого сплава
*а* — с положительным передним углом, *б* — с отрицательным передни

Из сравнения этих резцов видно, что у резца с отрицательным передним углом угол заострения β больше, чем у резца с положительным углом, а это повышает его прочность и улучшает отвод тепла от режущей кромки в тело резца. Кроме того, у резца с положительным передним углом (см рис. 291, а) давление стружки сосредотачивается в точке а - у вершины резца. Стрелкой показано направление силы Р - давления стружки на резец. Эта сила стремится изогнуть и сколоть конец пластинки вместе с режущей кромкой.
У резца с отрицательным передним углом (рис. 291, б) точка приложения силы Р отодвигается от режущей кромки в точку b. Сила в этом случае стремится прижать пластинку к телу резца. Такое направление силы Р весьма благоприятно для пластинки

из твердого сплава, так как она, работая на сжатие, выдерживает, не разрушаясь, примерно в 3 - 4 раза большую нагрузку, чем при работе на изгиб. Такие резцы отличаются не только большей прочностью, но и большей стойкостью по сравнению с резцами, имеющими положительный передний угол Объясняется это лучшими условиями отвода тепла от режущей кромки.

Однако из сказанного не следует делать вывода, что применение резцов с отрицательным передним углом целесообразно во всех случаях скоростного резания. Резцы с отрицательным передним углом имеют следующие недостатки.

1) возрастает сила резания и мощность, затрачиваемая на резание;

2) значительно возрастает радиальная сила, вызывая отжим и вибрации при обработке недостаточно жестких деталей (тонкие валики, винты и др.);

3) увеличивается выделение тепла, что приводит к повышению температуры в зоне резания.

Опыт токарей-скоростников, а также исследования наших ученых показали, что резцы с отрицательным передним углом следует применять при скоростном точении и растачивании твердой стали, у которой $\sigma_в$>80 кГ/мм$^2$, при скоростном резании стальных деталей по окалине и корке (штамповка, поковки и литье), при точении закаленных сталей.

Резцы с отрицательным передним углом могут быть успешно использованы и при обработке прерывистых поверхностей, когда резец подвергается ударам. Резец, имеющий положительный передний угол, воспринимает удар вершиной (рис. 292, и) -- по. ломка пластинки в этом случае неизбежна. При отрицательном переднем угле (рис. 292, б) удар будет восприниматься не вершиной резца, а более упрочненной частью пластинки

Резцы с положительным передним углом следует применять при скоростной обработке мягкой и средней твердости сталей (марок 20, 30, 45 и др.), незакаленных легированных сталей (20Х, 40Х и др ), серого чугуна и цветных металлов.

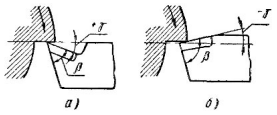


Рис 292 Работа резца с пластинкой твердого сплава при прерывистом резании
а — при положительном переднем угле, б — при отрицательном переднем угле

**Форма передней поверхности резца**. При скоростном резании форма передней поверхности резца имеет большое значение для повышения производительности труда, качества обработанной поверхности, стойкости резца, расхода твердого сплава и затраты мощности на резание.

Применяется несколько форм передней поверхности резцов с пластинками из твердого сплава.

Плоская передняя поверхность с положительным передним углом (рис. 293, и) была долгое время наиболее распространенной. Известно, что положительный передний угол помогает лучшему сходу стружки и, следовательно, облегчает резание. При увеличении

переднего угла уменьшается давление стружки на резец, а следовательно, и расход мощности, улучшается чистота обработанной поверхности, уменьшаются вибрации. Но с увеличением положительного переднего угла ослабляется прочность режущей кромки, снижается также и стойкость резца вследствие плохого отвода тепла от режущей кромки. Такая форма передней поверхности (плоская с положительным передним углом) может быть использована лишь для обработки мягких металлов, например стали с $\sigma_в$ <80 кГ/мм
2
, алюминиевых сплавов, мягкого чугуна.
Чтобы избежать недостатков резцов с плоской передней поверхностью и положительным передним углом при обработке сталей с $\sigma_в$>80 кГ/мм$^2$ была разработана и внедрена еще одна форма передней поверхности - плоская с фаской (рис 293, б). Резцы с такой формой передней поверхности имеют узкую фаску f вдоль режущей кромки (шириной, примерно равной 0,8 величины подачи), наклоненную под углом у
2
= ( - 3°) - ( - 5°), и основную переднюю поверхность, наклоненную под углом у=25°. Установлено, что такая фаска значительно упрочняет режущую кромку, способствует нормальному износу резца, исключает возможность выкрашивания режущей кромки, как это бывает у резцов с положительным передним углом без фаски; при этом значительно повышается (в два раза и более) стойкость резца, уменьшается расход твердого сплава при переточках. Поэтому токари-скоростники при обработке стал $\sigma_в$ 80-110 кГ/мм$^2$ предпочитают резцы с этой формой передней поверхности резцам с плоской передней поверхностью и положительным передним углом. Но при обработке сталей с σ
в
>110 кГ/мм
2
и эти резцы недостаточно прочны; такие стали следует обрабатывать резцами с отрицательным передним углом, что повышает механическую прочность пластинки из твердого сплава и предотвращает ее выкрашивание.

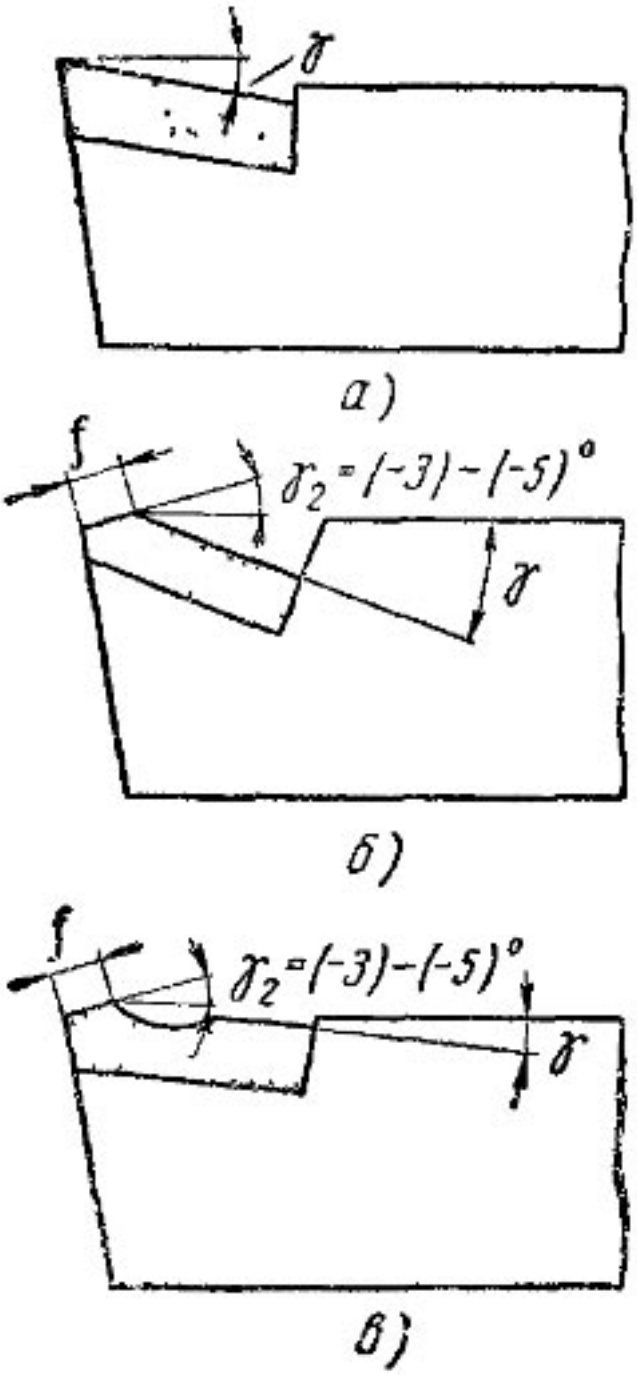


Рис 293 Форма передней поверхности резца

*а* — плоская с положительным передним углом, *б* — плоская с фаской *в* — радиальная с фаской

[redacted]

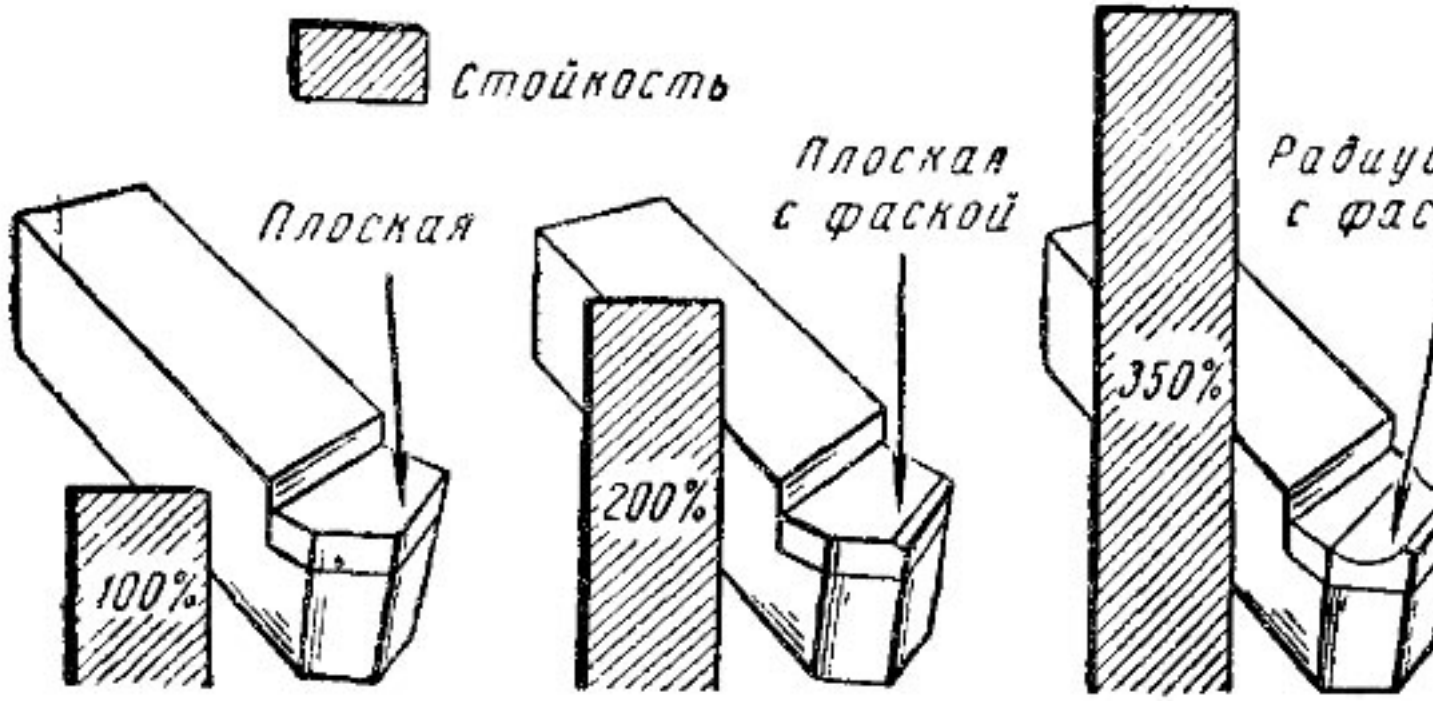


Рис 294 Сравнительная стойкость резцов при различных фо
передней поверхности

## Передний и задний углы твердосплавных резцов (реко

| Обрабатываемый материал | Углы, | |
|---|---|---|
| | Задний угол α | |
| | $s < 0{,}3$ *мм/об* | $s > 0{,}3$ *мм/об* |
| Стали углеродистые и легированные: | | |
| $\sigma_в \leqslant 110$ *кГ/мм²* . . . . . | 12 | 8 |
| $\sigma_в > 110$ » . . . . . | 12 | — |
| Чугун серый | | |
| $HB \leqslant 220$ . . . . . | 10 | 6 |
| $HB > 220$ . . . . . | 10 | 6 |
| Чугун ковкий: | | |
| $HB = 140 \div 150$ . . . . . | 12 | 8 |

[redacted]