Для изготовления режущих инструментов применяют различные материалы: инструментальные углеродистые, легированные и быстрорежущие стали, твердые сплавы, минералокерамические материалы и алмазы.
Быстрорежущим и называют стали, содержащие от 8,5 до 19% вольфрама и от 3,8 до 4,4% хрома, а также кобальт и ванадий.
После термической обработки, включающей закалку и многократный (двух- или трехкратный) отпуск при температуре 550 - 600° С, инструмент из быстрорежущих сталей может иметь твердость HRC 63 -- 65, и характеризуется повышенным сопротивлением износу и теплостойкостью до 600° С.
В настоящее время в СССР выпускают следующие марки быстрорежущей стали: Р9, Р18, Р9Ф5, Р18Ф2 - стали нормальной производительности; Р9К5, Р14Ф4, Р9К10, Р18К5Ф2 и Р10К5Ф5 - стали повышенной производительности. Буква Р обозначает, что сталь относится к группе быстрорежущих; цифра, стоящая после буквы Р, показывает среднее содержание вольфрама в процентах; цифра после буквы К - среднее содержание кобальта; цифра после буквы Ф - среднее содержание ванадия.
Резцы из быстрорежущей стали рекомендуется применять там, где нет быстроходных и мощных станков и, следовательно, не могут быть эффективно использованы резцы с пластинками из твердого сплава, либо при работе с ударами, когда твердо- сплавные резцы недостаточно прочны.
Быстрорежущую сталь марки Р18 применяют для изготовления особенно ответственного режущего инструмента и фасонных резцов.
Быстрорежущие стали марок Р9К5, Р9К10, Р18К5Ф2 и Р10К5Ф5 - стали повышенной производительности -- имеют более высокую твердость, красностойкость и повышенную износостойкость по сравнению с быстрорежущей сталью Р18, рекомендуется применять при обработке труднообрабатываемых легированных сталей, высокопрочных нержавеющих и жаропрочных сталей и сплавов.
При обработке чугуна быстрорежущую сталь применять не рекомендуется.
Твердые сплавы -- наиболее производительные из всех существующих инструментальных материалов. Твердые сплавы, изготовляемые в СССР, делятся на три группы:
вольфрамовая (однокарбидные);
титано-вольфрамовая (двухкарбидные);
титано-тантало-вольфрамовая (трехкарбидные).
Однокарбидные твердые сплавы условно обозначаются буквами ВК и цифрой, указывающей процент содержания кобальта. Например, в сплаве ВК8 содержится 92% карбида вольфрама и 8% кобальта. К этой же группе относятся марки ВК2, ВКЗМ, ВК4 и ВК8.
Двухкарбидяые твердые сплавы обозначаются буквами ТК и цифрами, стоящими пооле каждой из этих букв, которые указывают соответственно процент содержания карбида титана и кобальта. Например, твердый сплав Т15К6 содержит 15% карбида титана, 6% -- кобальта, остальные 79% составляет карбид вольфрама.
К группе двухкарбидных твердых сплавов относятся марки Т5К10, Т14К8, Т15К6, ТЗОК4 и Т5К12В.
Трехкирбыдные твердые сплавы условно обозначаются буквами ТТК и цифрами,

стоящими после букв ТТ и К, которые указывают соответственно процент содержания карбида титана, карбида тантала и кобальта. Например, твердый сплав ТТ7К12 содержит 7% карбида титана и карбида тантала (из них 4% TaC и 3% TiC), 12% кобальта, остальные 81% составляет карбид вольфрама.
Твердые сплавы изготовляют в виде пластинок, которые припаивают или механически прикрепляют к стержню резца.
Основное преимущество твердых сплавов заключается в их исключительно высокой твердости (HRA 87 -- 91), хорошей сопротивляемости истиранию сходящей стружкой и высокой температурнои стойкости (800 - 900°С). Благодаря этим ценным свопствам, резцы с пластинками из твердого сплава пригодны для обработки самых твердых металлов и неметаллических материалов (стекла, фарфора, пластмасс) со скоростями резания, превышающими в 3 - 4 раза и более скорости, допускаемые быстрорежущими резцами. Недостатком твердых сплавов является их хрупкость.
В табл. 11 приведены свойства и назначение основных марок твердых сплавов.

Химический состав, свойства и назначение твердых сплавов

Группа твердых сплавов	Обозначение марок	Химический состав, %				Твердость по Роквеллу HRA	Предел прочности при изгибе, кГ/мм²	Свойства и обл
		Карбид вольфрама	Карбид титана	Карбид тантала	Кобальт			
Обработка чугуна, цветных металлов и их сплавов и неметаллических материа								
Вольфрамовая	ВК8	92	—	—	8	87,5	140	Наиболее вязкий и проч тивостоит ударам, вибрацн меняется для обдирочных нами резания и подачами;
	ВК6	94	—	—	6	88,5	135	Менее вязкий чем ВК8, применяется для обдирочн вых работ; при точении 25% выше, чем для сплав
	ВК4	96	—	—	4	89,5	130	Износостойкость сплава вов ВК8 и ВК6. Рекоменд чения чугуна при непре металлов и их сплавов, т жавеющих сталей
	ВК2	98	—	—	2	89,0	100	Весьма высокая износ к ударам и вибрациям, чистового точения (типа очень высоких скоростях

Группа твердых сплавов	Обозначение марок	Химический состав, %				Твердость по Роквеллу HRA	Предел прочности при изгибе, кГ/мм²	Свойства и обл
		Карбид вольфрама	Карбид титана	Карбид тантала	Кобальт			
Вольфрамовая	ВК3М	97	—	—	3	91,0	110	Весьма высокая износо твердость; умеренная пр ударам, вибрациям и вы для получистовой и чист сечением среза (типа алм закаленных углеродистых и весьма твердого чугун нарезание резьбы и развер
Обработка стали								
Титано-вольфрамовая	Т5К10	85	6	—	9	88,5	130	Наиболее вязкий сплав с большими глубинами реза рывистом точении и при п
	Т14К8	78	14	—	8	89,5	115	Менее вязкий, но бол

[redacted]