

Требования, предъявляемые к материалам для резцов. Строгальные резцы, как и всякий режущий инструмент, должны обладать высокой твердостью, которая должна быть выше твердости обрабатываемых материалов. Вместе с тем материал резца должен быть достаточно вязким, чтобы режущие кромки не выкрашивались под давлением стружки.

Необходимо также, чтобы резцы имели высокую износостойчивость. В процессе резания возникает трение по передней и задней поверхностям инструмента. Стружка истирает переднюю, а деталь, точнее ее поверхность резания, заднюю поверхность инструмента. Это приводит к затуплению резца, а при обработке длинных деталей, кроме того, сказывается и на размерах последних. Отсюда следует, что основным качеством режущих инструментов для их производительной работы должны быть твердость и износостойчивость.

Но этого еще недостаточно. Дело в том, что в процессе резания выделяется много теплоты. Часть ее поступает в инструмент и постепенно разогревает его режущие кромки и поверхности. Когда температура резца достигает определенного значения, он теряет свою первоначальную твердость и быстро выходит из строя.

Резцы, изготовленные из различных материалов, имеют неодинаковую устойчивость к действию теплоты. Одни теряют свои режущие свойства при температуре 200 - 250° С, а другие способны резать при температуре 1000°С и более.

Таким образом; третьим требованием, предъявляемым к материалам для режущих инструментов, является высокая теплостойкость, или температуростойчивость. Чем выше теплостойкость резца, тем более высокими, при прочих равных условиях, могут быть режимы резания, тем выше производительность при резании.

Таковы основные требования, предъявляемые к материалам, из которых изготавливаются резцы: углеродистой инструментальной, легированной и быстрорежущей сталям, а также твердым сплавам.

Углеродистая и легированная стали. В прошлом столетии почти единственным материалом для резцов была инструментальная углеродистая сталь. После закалки она обладает сравнительно высокими твердостью и износоустойчивостью; ее основной недостаток - низкая теплостойкость. При нагреве до температуры 200 - 250° С резец быстро изнашивается и становится непригодным для дальнейшей работы. Поэтому в настоящее время из углеродистой Стали изготавливаются лишь инструменты, предназначенные для обработки с очень малыми скоростями резания. При строгании и долблении резцы из углеродистых сталей марок У10А и У12А находят некоторое применение при чистовой обработке вязких и мягких сталей, при этом скорости резания не превышают 10 - 12 м/мин.

Легированные инструментальные стали благодаря наличию легирующих элементов - вольфрама, ванадия, хрома, кремния, марганца - по сравнению с углеродистой инструментальной сталью обладают повышенной вязкостью в закаленном состоянии. Износостойкость их также несколько выше, чем углеродистых. Резцы из легированных сталей используют для работы на низких скоростях резания, в частности для строгания фасонных поверхностей.

К легированным инструментальным сталям относятся хромистая, хромокремнистая, хромокремнемарганцевая, вольфрамовая, ванадиевая и др. Для изготовления строгальных и долбежных резцов в основном используют стали марок Х09, Х и ХВБ.

Быстрорежущая сталь. В начале XX века в качестве материала для резцов начали применять новую сталь, которую за ее более высокие режущие свойства назвали быстрорежущей. Эта сталь, как и углеродистая, после закалки приобретает большую твердость и износоустойчивость, но в отличие от углеродистой обладает более высокой теплостойкостью, сохраняя способность резать при температуре до 550 - 600° С.

Основными элементами в быстрорежущей стали, кроме железа, являются вольфрам (до 18%), хром (до 4,6%), углерод (до 0,95%).

Химическое соединение вольфрама с углеродом образует очень твердые частицы (карбиды вольфрама), которые в процессе термической обработки образуют новую структуру, так называемый высоколегированный мартенсит, придающий быстрорежущей стали высокие режущие свойства.

Значительное распространение при строгании получила малолегированная быстрорежущая сталь марки P9. Она содержит около 9% вольфрама, что вдвое меньше, чем быстрорежущая сталь марки P18 (18%) .

Внедрение быстрорежущих сталей позволило в 3 - 5 раз увеличить скорости резания. Весьма перспективным следует считать использование быстрорежущих сталей повышенной производительности. К этой группе относятся легированные ванадием и кобальтом (кроме вольфрама) стали марок P14Ф4, P18Ф2, POF5, P9K5, P9K10 и др.

Применение сверхбыстрорежущих сталей позволяет вести строгание с более высокими скоростями резания ($v=75 - 90$ м/мин.), а также обрабатывать детали из вязких труднообрабатываемых сталей и сплавов.

Резцы, изготовленные целиком из быстрорежущей стали, дороги, поэтому преимущественно применяют резцы с наварными быстрорежущими пластинками.

Твердые сплавы. В 20-х годах нашего столетия появился новый инструментальный материал - твердые сплавы, которые обладают высокой температуроустойчивостью - до $900 - 1000^{\circ} \text{C}$.

Твердые сплавы не содержат железа. Их основу составляют так называемые карбиды (химические соединения с углеродом тугоплавких металлов) вольфрама и титана. По своему строению металлокерамический твердый сплав напоминает шлифовальный круг. Сплав состоит из множества мельчайших карбидов, соединенных друг с другом кобальтом, который не только является своего рода цементирующим веществом, но и придает твердому сплаву вязкость.

Наша промышленность выпускает две группы твердых сплавов: вольфрамокобальтовые и титановольфрамокобальтовые. Сплавы первой группы состоят из карбидов вольфрама и кобальта и обозначаются буквами Б К и цифрой, показывающей процентное содержание кобальта. Так, например, сплав ВК6 содержит около 6% кобальта и около 94% карбидов вольфрама.

Сплавы второй группы помимо карбидов вольфрама имеют в своем составе еще карбиды титана. Обозначаются эти сплавы буквами ТК и цифрами. Цифра, стоящая после буквы Т, указывает процентное содержание карбидов титана, а цифра после буквы К - кобальта. Так, например, сплав Т15К6 содержит около 15% карбидов титана и около 6 % кобальта, остальное (около 79%) - карбиды вольфрама.

В нашей стране начато изготовление и сплавов трех- карбидной группы, содержащих помимо карбидов вольфрама и титана также карбиды тантала. Такие сплавы трехкарбидной группы, как ТТ7К12 и ТТУК15, отличаются весьма высокой прочностью и позволяют вести строгание наиболее труднообрабатываемых материалов, и в частности строгание поверхностей, полученных после сварки (по сварочному шву).

Твердые сплавы обладают высокими режущими свойствами; они не требуют термической обработки, а приобретают эти свойства в процессе изготовления.

Одним из основных свойств твердых сплавов является их высокая твердость. Она колеблется в пределах 88 - 90 HRA, тогда как твердость закаленной быстрорежущей стали равна 80 - 83 HRA, Такая высокая твердость позволяет обрабатывать твердыми сплавами отбеленный чугун, закаленную сталь, стекло, мрамор и другие очень твердые материалы.

Твердость сплава зависит от содержания в нем кобальта. Чем больше кобальта, тем, ниже твердость сплава. Так, сплав ВК6 менее твердый, чем сплав ВК3.

Карбиды титана имеют более высокую твердость, чем карбиды вольфрама, поэтому сплавы группы ТК тверже сплавов группы ВК при одном и том же количественном содержании кобальта. Например, сплав Т14К8 обладает большей твердостью, чем сплав ВК8.

Твердые сплавы отличаются от других инструментальных материалов также высокой износоустойчивостью, т. е. сопротивлением, оказываемым истирающему действию стружки и поверхности резания, при этом сплавы группы ТК более износоустойчивы, чем сплавы группы ВК.

Материалы для строгальных резцов

Добавил(а) Administrator
24.12.12 10:13 -

Твердые сплавы обладают также высокой тепло-стойкостью - они сохраняют режущие свойства при нагреве до температуры 900 - 1000°С. И в этом случае сплавы группы ТК оказываются более теплостойкими, чем группы ВК.

С уменьшением в сплаве содержания карбида титана теплостойкость твердого сплава понижается. Так, сплав ТБК10 менее теплостойкий, чем Т15К6.

Основным недостатком твердых сплавов является их большая хрупкость, которая уменьшается при увеличении содержания кобальта. Например, сплав Т15К6 более хрупкий, чем ТБК10. В связи с этим сплавы с большим содержанием кобальта применяются при черновой обработке. Низкокобальтовые сплавы используются при чистовой обработке; они обладают большей теплостойкостью и, следовательно, допускают большую скорость резания.

При равном содержании кобальта сплавы группы ВК более вязкие, чем группы ТК. Так, сплав ВК6 более вязкий, чем Т15К6. Именно поэтому сплавы ВК применяются при обработке чугунов и других хрупких материалов, при резании которых отделяется стружка надлома, характеризующаяся тем, что центр ее давления на переднюю поверхность резца находится в непосредственной близости от режущей кромки, а это нередко приводит к ее выкрашиванию. Если в таком случае использовать сплав группы ТК, то стойкость инструмента будет еще меньшей. Обладающие большей износоустойчивостью сплавы ТК целесообразнее применять при обработке сталей и других вязких материалов, при резании которых отделяется сливная стружка, активно истирающая переднюю поверхность резца.

Строгание обычно осуществляют инструментом, оснащенным твердым сплавом наиболее прочных марок ВК8 и Т5К10, которые лучше других противостоят выкрашиванию под влиянием ударной нагрузки. При чистовом строгании применяют и сплавы с меньшим содержанием кобальта - ВК6 и Т15Кб.

Твердые сплавы выпускаются в виде пластинок разнообразных форм и размеров. Эти пластинки припаиваются к стержням - державкам резцов из конструкционных сталей либо же крепятся к ним механическим способом.

Материалы для строгальных резцов

Добавил(а) Administrator
24.12.12 10:13 -

Как показала практика применения твердых сплавов, при строгании наблюдается выкрашивание режущих кромок резцов даже при правильном выборе геометрии их заточки и режимов резания, при этом выкрашивание появляется не при рабочем ходе в результате ударного действия в процессе резания, а при обратном, когда задняя поверхность резца скользит по обработанной поверхности детали.

В целях устранения этого недостатка применяют специальные приспособления, автоматически поднимающие резец при обратном ходе.