

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ РЕЖУЩЕЙ ЧАСТИ ОТРЕЗНЫХ И КАНАВОЧНЫХ РЕЗЦОВ

Введение. Отрезные и канавочные резцы предназначены для выполнения отрезания и разрезания заготовок, вытачивания в них профильных канавок. В основном применяют резцы с напаянными твердосплавными пластинами, так как их механическое крепление не всегда возможно из-за небольших размеров пластин и корпусов державок.

Часто процесс резания сопровождается возникновением больших нагрузок на резец и затрудненным отводом стружки из зоны резания, в таких условиях возникает вероятность поломки или повреждения резца, поэтому повышение прочности режущей части отрезных и канавочных резцов является актуальной задачей.

Важным условием является правильный выбор размеров и формы режущей головки резца и его геометрии в зависимости от конкретных условий и диаметра обрабатываемой детали.

Основная часть. Напряженное состояние режущей части резцов характеризуется существенными растягивающими напряжениями, значения которых в отдельных местах приближаются к пределу прочности твердого сплава.

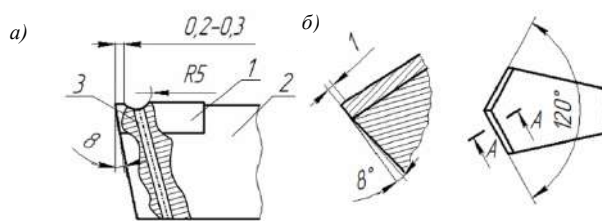
К потере работоспособности резцов приводят: хрупкое выкрашивание режущей кромки, происходящее вследствие неблагоприятных условий работы и недостаточной прочности; неправильная заточка и установка инструмента, приводящая к уводу и изгибу головки резца; изменение при отрезке кинематического заднего угла до нулевых значений, в результате чего увеличивается вероятность скола резца при приближении к оси вращения детали [1, с. 268].

Повышение износостойкости режущего инструмента приобретает все большее значение в связи с быстрым ростом потребности в качественном износостойком режущем инструменте, обладающем гарантированными эксплуатационными свойствами. Решение этой проблемы вызвало развитие многих технологических направлений, позволяющих усовершенствовать конструкцию инструмента.

Для отрезания заготовок из нержавеющей, жаропрочных сталей и сплавов предлагается специальная форма передней поверхности режущей пластины (рисунок 1, *а*), которая обеспечивает образование свободно выходящей из прорезаемой канавки стружки и ее дробление. По передней поверхности выполнена фаска 0,2...0,3 мм, а за ней — радиусная канавка. Длина радиусной канавки примерно составляет $R = 5 \dots 6$ мм. Задний угол $\alpha = 8^\circ$, что уменьшает трение задней поверхности резца о заготовку. Такая форма обеспечивает прочность и стойкость сменной режущей пластины. Это позволяет при отрезке больших диаметров заготовок уменьшить ширину реза и расход обрабатываемого материала.

При отрезании труднообрабатываемых материалов, титановых сплавов можно рекомендовать форму пластины в виде клина с углом при вершине $\varepsilon = 120^\circ$ (см. рисунок 1, *б*), образуя поперечную кромку шириной до 1 мм, которая постепенно врезается в металл. В процессе резания образуется раздвоение стружки и лучшее удаление из зоны резания. Возникшие напряжения в пластине равномерно распределяются по всей ее поверхности.

По сравнению с плоской радиусная форма передней поверхности имеет больший передний угол, что улучшает врезание инструмента в металл и обеспечивает более спокойный процесс резания. Изменение геометрических параметров режущей части резцов, в частности увеличение переднего угла, позволяет значительно повысить их прочность.



а — резец с радиусной формой передней поверхности; *б* — клиновидная форма твердосплавной пластины; 1 — режущая твердосплавная пластина; 2 — корпус державки резца; 3 — канал для подвода смазочно-охлажденной жидкости (далее — СОЖ);

Рисунок 1 — Форма передней поверхности режущей части отрезных и канавочных резцов

На токарно-винторезном станке 16К20 проводились испытания резцов с плоской передней поверхностью и разработанной радиусной формой заточки со скоростями резания 275, 171, 158 м / мин и подачами 0,05; 0,1; 0,15 мм / об. На заготовках диаметром 40 мм из стали 40Х выполнено по 10 операций отрезания заготовок и прорезания канавок глубиной 4 мм.

При радиусной заточке витая стружка легко отделялась и быстро сходила по передней поверхности, а по плоской поверхности проходила по всей ее длине, создавая трение. Размеры контактной площадки по передней плоской поверхности со стружкой больше, чем радиусной, соответственно, и трение больше. Трение способствует нагреву, что приводит к уменьшению периода стойкости и износу рабочих поверхностей инструмента.

Наиболее опасной с точки зрения прочности является часть передней поверхности и прилегающая к ней область режущего клина, расположенная непосредственно у границы контакта стружки с передней поверхностью. В процессе отрезания и точения канавок в режущей части инструмента по мере углубления в прорезаемую канавку происходит увеличение значений и изменение характера распределения напряжений, в результате чего повышается вероятность хрупкого разрушения твердосплавной режущей пластины.

При обследовании передних поверхностей обоих резцов было видно, что новая форма заточки отрезных и канавочных резцов не повлияла на характер износа и период стойкости.

При прорезании канавок и отрезании деталей сильно нагреваются вспомогательные задние поверхности, так как задние вспомогательные углы α_1 составляют $1...2^\circ$, что требует охлаждения. В процессе трения нагрев бывает настолько интенсивен, что в дальнейшем СОЖ быстро испаряется, а поверхности охлаждаются неравномерно. Даже повысив давление СОЖ при поливе сверху или приблизив наконечник распылителя к передней поверхности пластины, не удастся принципиально улучшить отвод теплоты из зоны резания. Возникшие вследствие резкого перепада температур внутренние напряжения настолько велики, что материал пластины не выдерживает и растрескивается.

Данную проблему можно решить за счет выполнения канала в самой режущей пластине. При этом СОЖ подается снизу через канал непосредственно на переднюю поверхность инструмента вблизи режущей кромки и направляется к нижней поверхности стружки (см. рисунок 1, а), что способствует значительному улучшению теплоотвода, уменьшению интенсивности изнашивания рабочих поверхностей пластины и благоприятно влияет на форму стружки. Поток СОЖ распределяется по нижней поверхности стружки очень близко к режущей кромке, помогая в образовании стружки, ее сходе с передней поверхности пластины и удалении из прорезаемой канавки. Форма и расположение канала в пластине таковы, что его выходное отверстие не забивается сходящей стружкой, пространство между ней и передней поверхностью пластины заполняется СОЖ, что улучшает отвод теплоты от пластины.

Для увеличения жесткости и прочности отрезных и канавочных резцов можно рекомендовать сечение державки больших размеров, что позволит выполнить канал по всей длине с выходом в саму пластину. Если пластина тонкая, то канал просверлить так, чтобы СОЖ подавалась вдоль вспомогательных задних поверхностей пластин, охлаждая всю режущую часть инструмента.

Заключение. Изменив конструкцию, форму и геометрические параметры отрезных и канавочных резцов, можно увеличить их прочность и жесткость, уменьшить износ рабочих поверхностей, увеличить период стойкости.

Список цитируемых источников

1. Харламов, Ю. А. Повышение эксплуатационных свойств режущего инструмента : учеб. пособие / Ю. А. Харламов, А. С. Крель. — Северодонецк : Изд-во ВНУ им. В. Даля, 2015. — 448 с.

УДК 622.23.05

О. М. Волчек, И. А. Губорев

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ РАБОТЫ НА НАДЕЖНОСТЬ ГИДРОМЕХАНИЗИРОВАННЫХ КРЕПЕЙ

Введение. Основным элементом очистного механизированного комплекса является механизированная крепь, под которой понимают установку, поддерживающую боковые породы на призабойном пространстве очистной выработки и обеспечивающую механизацию процессов крепления и управления кровлей и передвижения забойного оборудования [1]. Ее целью является обеспечение хорошего состояния кровли в призабойном пространстве лавы и управление ею полным обрушением в выработанном пространстве, а также механизация процессов крепления, управления кровлей, передвижение конвейера и удержание его от сползания.