

РАЦИОНАЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ БЫСТРОРЕЖУЩИХ ФРЕЗ ПРИ ОБРАБОТКЕ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ

К. А. НАССОНОВ

(Представлено профессором доктором А. М. Розенбергом)

Особенностью обработки резанием нержавеющей, кислотоупорных и жаропрочных сталей и сплавов является их трудная обрабатываемость.

Последняя связана с физическими свойствами данного класса сталей, а именно: с большой вязкостью, высоким показателем упрочнения, низкой теплопроводностью. Вследствие этого использование твердосплавного инструмента при обработке резанием нержавеющей сталей является ограниченным, так как в силу хрупкости твердых сплавов режущая кромка инструмента выкрашивается до образования нормального износа, что ведет к быстрому разрушению режущего инструмента, повышению усилия резания, ухудшению чистоты обработанной поверхности. Указанное явление особенно часто наблюдается при прерывистых процессах обработки, каким является, в частности, и фрезерование.

Основным достоинством быстрорежущих сталей в сравнении с твердыми сплавами является их высокая прочность. Поэтому нами была сделана попытка использовать быстрорежущие стали при фрезеровании нержавеющей стали IX18H9T. В настоящей статье приводятся результаты исследования.

Стойкостные испытания быстрорежущих фрез проводились на вертикально-фрезерном станке 6Н12 при охлаждении пятипроцентным раствором эмульсола в воде. Опыты проводились однозубой фрезой диаметром 200 мм, ширина фрезеруемых образцов была принята равной 160 мм.

В качестве режущего материала использовались ковкая быстрорежущая сталь Р-18 и литые быстрорежущие стали с присадками кобальта, титана, бора и серы.

Лучшие стойкостные характеристики были получены для ковкой быстрорежущей стали Р-18 и литой быстрорежущей стали, содержащей 12% кобальта, 20% вольфрама, 4% хрома, 2% ванадия и 0,8% углерода, твердостью $R_c = 65$.

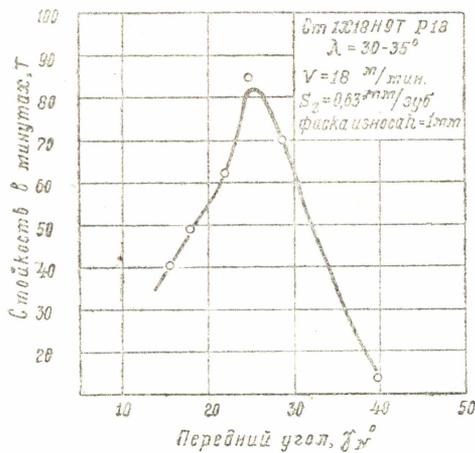
Например, при использовании литой быстрорежущей стали, модифицированной кобальтом, при скорости резания 18 м/мин, глубине резания 2 мм и подаче 0,63 мм/зуб была достигнута стойкость 60 мин. по машинному времени (за критерий износа во всех случаях

принималась ширина фаски износа по задней поверхности, равная 1 мм). Следует отметить при этом, что для столь крупных подач при фрезеровании стойкость твердосплавного режущего инструмента (ВК8, Т5К10, Т15К6) не превышает обычно 5—15 минут в широком диапазоне изменения скоростей резания.

Лабораторные испытания кованой быстрорежущей стали Р-18 ($R_c = 64-65$) показали, что фрезерование стали IX18H9T целесообразно проводить при больших положительных передних углах и углах наклона главной режущей кромки.

На фиг. 1 представлена зависимость стойкости ножа фрезы от величины переднего угла. Из рассмотрения этой фигуры следует, что оптимальное значение переднего угла составляет угол $25^\circ \pm 2^\circ$.

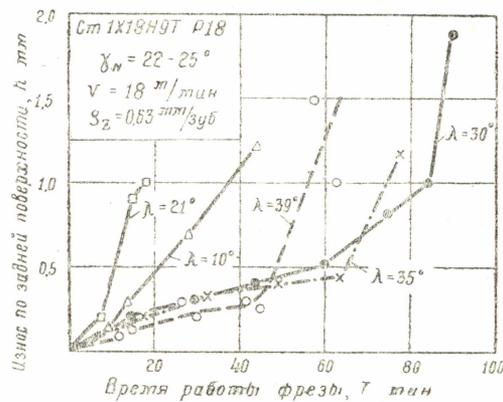
На фиг. 2 приведены кривые износа ножа фрезы, полученные при различных углах наклона главной режущей кромки. Анализ этих кривых показывает, что наибольшую стойкость фреза имела при угле наклона режущей кромки, равном 30° . В этом случае стойкость фрезы при ширине фаски износа



Фиг. 1.

равной 1 мм, составляла 85 мин.

Следует подчеркнуть, что отступление от оптимального значения угла наклона режущей кромки вызывало значительное снижение

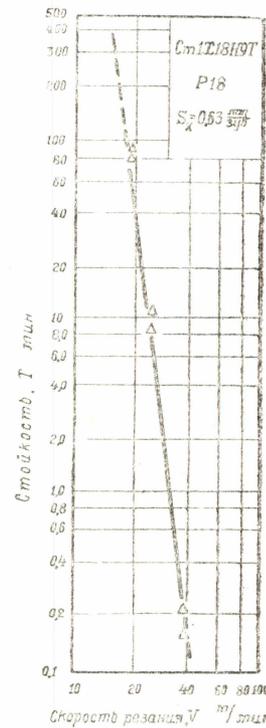


Фиг. 2.

стойкости инструмента. Так, при угле наклона режущей кромки, равном 39° , стойкость фрезы составляла 50—60 мин., а при 21° —лишь 17 мин.

Опытами установлено, что на передней поверхности целесообразно вдоль главной режущей кромки производить заточку—фаску шириной 0,2 мм с передним углом на фаске 5—7°, а на вершине ножа создавать переходную режущую кромку шириной до одного миллиметра с углом в плане 25—30°.

Указанные элементы позволяют в значительной мере уменьшить величину первоначального износа режущего инструмента.



Фиг. 3.

На фиг. 3 приведена зависимость стойкости быстрорежущей фрезы от скорости резания. Представленный график позволяет судить о допустимом уровне скоростей резания при фрезеровании нержавеющей стали. В частности, расположение на графике опытных точек показывает, что использование скоростей резания, превышающих 18 м/мин., является нежелательным, так как это приводит к весьма существенному снижению стойкости режущего инструмента.