

ОБОСНОВАНИЕ РАЦИОНАЛЬНОЙ ФОРМЫ РЕЖУЩЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ИНСТРУМЕНТА

Л. Ф. КАМСКОВ

Общеизвестно, что резцы с фасками на передней грани (положительными или отрицательными) многих новаторов производства хорошо оправдали себя на практике. Однако выбор ширины фасок и переднего угла на них производился на основании догадок и опыта отдельных новаторов производства, но не на основании какой-либо научно-обоснованной теории. Такой путь очень длительный, трудоемкий и дорогостоящий. При конструировании рациональной геометрии режущего инструмента (определение оптимальной ширины фаски и переднего угла) необходимо исходить из следующих основных научных предпосылок.

Изучение износа резцов по передней грани показывает, что начальная лунка износа образуется на некотором расстоянии от режущего инструмента.

Исследования [1] показывают, что начальная лунка износа образуется в месте возникновения непосредственного контакта стружки с передней гранью резца, т. е. в зоне кинетического трения.

Наши исследования показали, что коэффициент кинетического трения при резании значительно выше коэффициента трения деформации и что зона кинетического трения удалена от режущего лезвия на некоторое расстояние. В этой зоне преобладающим будет механический износ.

Наличие двух зон контакта стружки с передней гранью резца, т. е. наличие двух видов внешнего трения, отчасти и объясняет, почему износ резца по передней грани начинается на некотором расстоянии от режущей кромки, а также почему с течением времени лунка износа распространяется быстрее в сторону от лезвия резца, чем к лезвию. Начало износа и образование лунки на передней грани резца и соответствует переходу одного вида трения в другой, трения деформации в кинетическое трение.

Кинетическое трение и трение деформации — взаимосвязанные и взаимообусловленные явления, оказывающие существенное влияние на весь процесс резания. С увеличением кинетического трения видоизменится схема деформирующих сил, схема напряженного состояния, увеличится деформируемый объем; а также сопротивляемость деформированию, увеличится тепловыделение и т. д.

Вышесказанное дает право считать, что все мероприятия, направленные на уменьшение зоны кинетического трения, приведут к уменьшению сил резания, увеличению стойкости и т. д. и что наибольшего эффекта следует ожидать при условии, когда на передней грани резца кинетическое трение будет сведено к минимуму.

Фаски (положительные или отрицательные) на резцах и создают те условия, при которых в значительной степени уменьшается зона

кинетического трения, в результате чего должны уменьшиться усилия резания, снизиться тепловыделение и т. д. Благодаря этому можно повысить режимы резания, а следовательно, повысить производительность труда.

Для подтверждения высказанных положений были проведены исследования резцами (Р. 18) с укороченной передней гранью (геометрия таких резцов показана на рисунке 1). Этим резцом производилось резание красной меди при следующих режимах: скорость резания изменялась в пределах $v=30+300$ м/мин; толщина среза $a=0,1; 0,2; 0,4; 0,6$ мм.

Результаты экспериментов приведены в таблице 1. В этой же таблице приведены падения усилий (в процентах) при резании резцом с укороченной передней гранью по сравнению с усилиями на цельном резце. Из таблицы видно, что при резании резцом с укороченной передней гранью усилие резания P'_z падает (по сравнению с усилиями на цельном резце) примерно на 50% (при толщине среза $a=0,2-0,4$ мм), т. е. в два раза, а усилие P'_y (радиальное усилие) при тех же условиях —

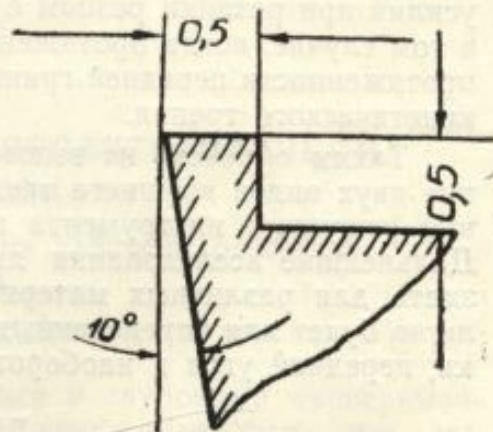


Рис. 1.

Таблица 1

$v, \text{ м/мин}$	$a, \text{ мм}$	0,1		0,2		0,4		0,6	
		Резец с укороченной передней гранью	Падение усилий в %	Резец с укороченной передней гранью	Падение усилий в %	Резец с укороченной передней гранью	Падение усилий в %	Резец с укороченной передней гранью	Падение усилий в %
30	P'_z	75	29,9	92	46,5	130	46	220	31
	P'_y	33	34	25	62,6	43	52	83	24,5
60	P'_z	65	23,5	83	41,5	112	48	184	34
	P'_y	33	26,7	29	54	35	59	70	34
96	P'_z	59	13,2	78	37	115	38	170	32
	P'_y	29	27,5	28	51,8	38	53	67	35
120	P'_z	55	8,3	81	29	112	38	167	30
	P'_y	29	21,6	29	48,2	35	56	58	42,5
240	P'_z	40	20	68	38,3	105	36,7	150	32,5
	P'_y	21	32,3	28	47,2	35	54,5	51	48,5
300	P'_z	40	11	65	31,6	100	37,5	145	33,5
	P'_y	20	31	32	38,5	29	62	48	51

до 60%, т. е. более чем в два раза. Характерно, что при малых скоростях падение усилий больше, нежели при высоких.

Вычисления показывают, что при резании резцом с укороченной передней гранью коэффициент трения получается меньше, нежели усредненный коэффициент трения на передней грани цельного резца; по абсолютной величине коэффициент трения на передней грани укороченного резца приближается к коэффициенту трения деформации.

Исследования показали, что максимальное относительное падение усилий при резании резцом с укороченной передней гранью получается в том случае, когда протяженность зоны пластического контакта равна протяженности передней грани укороченного резца, т. е. при отсутствии кинетического трения.

Таким образом, из вышеизложенного видно, что детальное изучение двух видов внешнего трения — путь рационального конструирования режущего инструмента и повышения производительности труда. Дальнейшие исследования двух видов внешнего трения позволят создать для различных материалов номограммы, на основании которых легко будет для определенных режимов резания назначать ширину фаски, передний угол и наоборот.

ЛИТЕРАТУРА

1. А. И. Исаев. Процесс образования поверхностного слоя при обработке металлов резанием. Машгиз, 1950.