

“Библиотека Машиностроителя”
www.lib-bkm.ru

Влияние угла разворота резца на дробление стружки

Ю.А. Хайкевич // ТулГУ, г. Тула

При чистовом точении наиболее простым и достаточно эффективным способом дробления стружки является использование инструментов, оснащенных специальными сменными многогранными пластинами (СМП). Современный уровень развития технологии изготовления твердосплавных инструментов предоставляет возможность проектировать рабочие поверхности СМП любой формы. Разнообразие форм передней поверхности СМП у зарубежных фирм-изготови-

телей указывает на то, что нет единого взгляда на процесс стружкодробления, а также на общее теоретическое обоснование их проектирования.

Техническая информация, которой сопровождают свою продукцию зарубежные фирмы-изготовители, носит рекомендательный и, в большей степени, рекламный характер, что не позволяет достоверно оценивать эксплуатационные возможности предлагаемых СМП.

При точении резцами, оснащенными СМП, изменение параметров срезаемого слоя вызывает изменение условий контакта стружки с выступами и уступами, сформированными на их передней поверхности. При этом толщина и ширина срезаемого слоя зависят от главного угла в плане ϕ . Известно [1 и 2], что увеличение толщины и уменьшение ширины срезаемого слоя повышает жесткость витка стружки, что способствует улучшению условий ее дробления. Однако такая рекомендация справедлива только для глубины резания $t \gg R$, где R – радиус при вершине пластины.

В условиях чистового точения, когда в срезаемом припуске принимает участие только криволинейная часть режущей кромки, при выполнении условия $t \leq R(1 - \cos\phi_y)$ и при повороте оси корпуса резца установочные углы в плане ϕ_y изменяются, а главный угол в плане ϕ остается постоянным и, соответственно, не изменяются толщина и ширина срезаемого слоя (рис. 1).

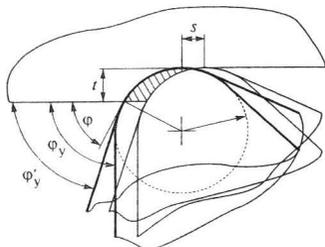


Рис. 1. Форма поперечного сечения срезаемого слоя при чистовой обработке (s – подача, t – глубина резания, ϕ , ϕ_y и ϕ'_y – главный и установочный углы в плане)

Но в этом случае значение угла в плане ϕ_y резца определяет положение выступов и уступов передней поверхности СМП относительно поверхности резания и, соответственно, условия их контакта со стружкой. В свою очередь изменение условий контакта стружки с выступами и уступами СМП может повлиять на параметры стружки, и, как следствие, траекторию ее движения и условия дробления.

На рис. 2 приведены образцы стружки, полученной при продольном точении заготовки из стали 45Х резцом, оснащенным пластиной CMNG120408-НМ [производитель – фирма Kogyo (Южная Корея)]. Изменение угла в плане ϕ_y достигали путем поворота суппорта токарного станка. Обработку осуществляли со скоростью резания $v = 204$ м/мин, подачей $s = 0,1$ мм/об и глубиной $t = 0,5$ мм, что соответствует условиям чистовой обработки.

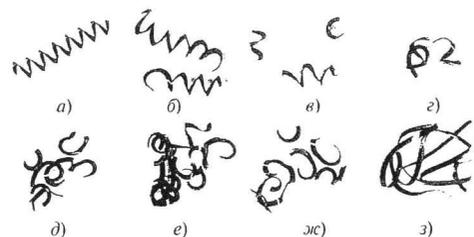


Рис. 2. Образцы стружки, полученные при точении стали 45Х СМП с индексом формы передней поверхности НМ: а – $\phi_y = 90^\circ$; б – $\phi_y = 85^\circ$; в – $\phi_y = 80^\circ$; г – $\phi_y = 75^\circ$; д – $\phi_y = 70^\circ$; е – $\phi_y = 65^\circ$; ж – $\phi_y = 60^\circ$; з – $\phi_y = 55^\circ$

Анализ образцов стружки показал, что при угле $\phi_y = 90^\circ$ она имела форму непрерывной винтовой спирали (рис. 2, а). Изменение угла ϕ_y на 5° обеспечило дробление стружки на короткие винтовые спирали длиной $l = 30 \div 50$ мм (рис. 2, б). При угле $\phi_y = 80^\circ$, дробление стружки осуществлялось на элементы в два или полтора кольца (рис. 2, в), в то же время при угле $\phi_y = 75^\circ$ стружка дробилась на элементы в полтора витка (рис. 2, г). В интервале варьирования угла ϕ_y от 70 до 60° дробление стружки, имеющей форму винтовой спирали, осуществлялось на элементы в виде кольца и полукольца (рис. 2, д–ж). В случае, когда угол $\phi_y = 55^\circ$, стружка, миновав выступы, расположенные на передней поверхности СМП, имела вид путаной прямой (рис. 2, з).

Следовательно, для продольного точения заготовок на проход при требовании обеспечения устойчивого дробления стружки целесообразно использовать токарный резец с углом в плане $\phi = 75^\circ$, оснащенным СМП CMNG120408-НМ или резец с углом в плане $\phi = 90^\circ$, но при этом развернуть суппорт токарного станка на 15° .

Таким образом, варьирование значением угла ϕ_y можно рассматривать как доступный технологический прием, позволяющий управлять параметрами витка стружки и траекторией ее движения. Использование этого технологического приема расширяет область устойчивого дробления стружки для конкретной формы передней поверхности СМП, что повышает эффективность использования дорогостоящего инструмента.

Список литературы

1. Васин С. А., Иванов В. В. Стружкодробление при точении. Тула: ТулГУ, 2001. – 151с.
2. Бобров В. Ф. Основы теории резания металлов. – М.: Машиностроение, 1975. – 344с.