

Ходжибергенов Д.Т., Шеров К.Т.

СТОЙКОСТЬ РОТАЦИОННОГО ИНСТРУМЕНТА

D.T. Khodzhibergenov, K.T. Sherov

RESISTANCE ROTARY TOOL

УДК:621.91. 01

В данной работе представлены результаты сравнительных исследований ротационного резания по первой прямой схеме. Выявлено отсутствие износа по передней поверхности и увеличение продолжительности зоны установившегося износа более чем десять раз.

In the given work it is presented the result of comparative study of rotational instrument by cutting on fist straight scheme. The outcome shows wear on front sure face and increase in prolongation zone placing wear more them ten times.

Принципиальные различия кинематики процессов ротационного и обычного резания определяет различие протекание износа инструмента. Причем разница заключается не только в интенсивности износа во времени, но и в форме образующихся площадок и их расположению. Так при традиционном резании более интенсивный износ наблюдается по задней поверхности. Поэтому критерий износа до следующей переточки, как правило, назначается по величине фаски износа на задней поверхности. При ротационном резании это обстоятельство так же наблюдается, но не всегда может служить критерием [1,2] затупления инструмента. И перед нами стоит задача определить критерий износа для конкретного инструмента в условиях определенного вида обработки.

Для решения сформулированной задачи и определения особенностей изнашивания ротационного инструмента были проведены экспериментальные исследования. Эксперименты проводились без применения смазочно-охлаждающих технологических средств, так как существенного нагрева ротационного инструмента (РИ) и обрабатываемых образцов в процессе резания не происходит.

Износ режущей чашки ротационного многолезвийного резца происходит по обеим поверхностям равномерно, если $\alpha_c = 0^\circ$. Образуется кольцевая фаска износа, ширина которой для первого лезвия $h_3 = 0,3$ мм, второго $h_{32} = 0,2$ мм, на 3 и 4 лезвиях соответственно износ еще меньше. После достижения $g_n > 0,2$ мм силы резания возрастают. По достижении радиуса закругления последнего лезвия $g_{,,} > 0,2$ мм (при этом на первом лезвии $h_{31} > 0,4$ мм) шероховатость обработанной поверхности увеличивается; что можно на наш взгляд определить как критерий необходимости переточки инструмента. Длительность работы инструмента до этого состояния, в зависимости от режимов резания и угла установки, больше в сравнении с обычным резанием в 10 и более раз. Так при режимах $V = 50$ м/мин; $S = 0,1$ мм/об необходимо резать более 50 часов.

Высокая стойкость ротационного инструмента требует значительно больший объем времени для определения интенсивности износа. В связи с этим, задняя поверхность инструмента затачивалась ост-

рым углом. Интенсивность износа РИ показана на рисунке 2. При этом начальный (прирабочный) период составляет 3 30 мин в зависимости от режимов резания. По задней поверхности образуется фаска износа ($h_3 = 0,2$ мм) в виде равномерной ленточки вдоль всего режущего лезвия. Постепенно ширина этой ленточки возрастает ($h_{3min}; h_{3max}$), достигая $h_{3max} = 0,3$ мм, $h_3 = h_{3min} = 0,2$ мм, стабилизируется. После резания более 30 часов ($h_{3max}; h_3$) износ резко возрастает, (рис 2). Процесс резания затрудняется вследствие увеличения силы резания.

Анализ экспериментальных зависимостей (рисуное 2) позволяет рекомендовать в качестве, критерии затупления инструмента из быстрорежущей стали фаску износа по задней поверхности; равную 0,35 - 0,4 мм, и время работы (для $V = 50$ м/мин; $S = 0,1$ мм; $\beta_y = 22^\circ$; $\beta = 20^\circ$) 30 часов.

При изучении ротационного резца под микроскопом была определена картина износа по передним [3] и задним поверхностям. По результатам исследований можно предложить рациональную конструкцию режущего инструмента, для РИ из быстрорежущих и твердосплавных сталей. Для предотвращения выкрашивания и сколов по передней поверхности снимаем фаску $a_1 \cdot \gamma_1$, параллельно оси инструмента на ширине «а» оставляем ленточку, затем остальная часть задней поверхности затачивается по $\alpha > 0$. Ширина фаски не более $a_1 = 0,5$ мм и угол $\gamma > 45^\circ$. Ширина пояса, (ленточки) $a = 0,2$ мм. Значение a_s согласно формуле 1.

Определение аналитическим путем кинематического угла α_k , для определенного угла установки β_y .

$$tg \alpha_k = \sqrt{\sin^2 \beta_y + \left(\frac{R+r-t}{r}\right)^2} - \frac{R+r-t}{r} \tag{1}$$

Определив для каждого определенного угла установки β_y значение α_k , заточив предварительно заданную поверхность инструмента (на значение a - расчетное), получить в кинематике $\alpha_k = 0^\circ$. Заточку режущей части РИ из быстрорежущей стали Р6М5 производим в таком же порядке, не затрагивая переднюю поверхность.

Режимы резания: $V = 50$ м/мин; $S = 0,1$ мм/об; $\beta_y = 22^\circ$; $t = 1$ мм; обрабатываемый материал сталь 45; инструментальный материал Р6М5; $\beta_c = 25^\circ$, $\alpha_c = 65^\circ$, $\gamma_c = 0$; износ режущего лезвия по задней поверхности в виде равномерной ленточки (фаски): - 1 - h_{3cp} - среднее значение износа; - 2 - h_{3max} - максимальное значение износа; - 3 - h_{3min} - минимальное значение износа.

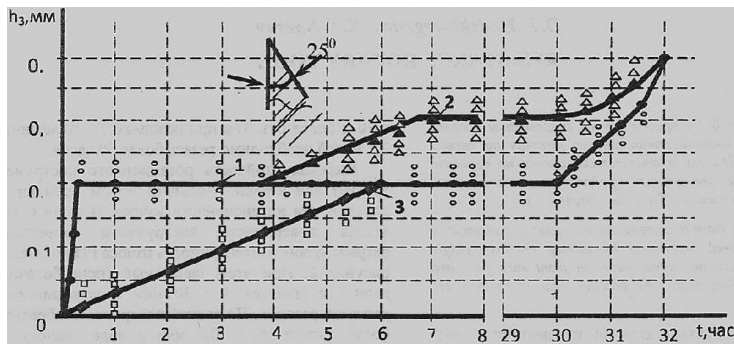


Рис. 2. Интенсивность износа РИ из быстрорежущей стали Р6М5

Литература:

1. Бабук Л.В., Федорцев В.А. Оценка виброустойчивости комбинированного ротационного инструмента в процессе обработки валов. *Машиностроение*. 1995. №10. С.16 -17.
2. Бобров В.Ф., Иерусалимский Д.Е. Работа деформации и трения на передней поверхности при резании инструментами, режущая кромка которых перемещается вдоль самой себя. *Известия ВУЗов Машиностроения*. 1968. №2. С. 153 - 156.
3. Ходжибергенов Д., Абраимов С., Камбарова О. Влияние режимов резания на стойкость и износ инструмента при ротационной обработке. *Поиск*. 2006 №2. Серия естественных и технических наук. С.276-280.

Рецензент: д.тех.н., профессор Печерский В.Н.