НОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ ТОКАРНЫХ РЕЗЦОВ

Климова М.А., Юдаева Н.Н.

Муромский институт, филиал ФГБОУ ВПО «Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых», Муром, e-mail: klimova-rae2014@yandex.ru

У пластин токарных резцов общепринятых конструкций радиус при вершине составляет $r_\varepsilon = 0,2...2$ мм, поэтому вершину обычно рассматривают как «производящую точку», работающую методом следа: в главном движении (вращении) эта точка материализует направляющую, а в движении подачи – образующую линии цилиндрической поверхности вала. Траекторией результирующего движения вершины является винтовая спираль, между витками которой в продольном сечении остаются участки необработанного металла (остаточные гребешки). Высота неровностей *Rz*, мкм, связана с величиной подачи на оборот *s*, мм/об, и радиусом r_ε, мм. Поэтому в технологической практике для уменьшения высоты волн и неровностей на обработанных поверхностях часто прибегают к искусственному снижению режимов резания (в первую очередь – скорости подачи), что ведет к пропорциональному росту основного времени.

Один из методов высокопроизводительной чистовой обработки цилиндрических поверхностей на токарных станках основан на применении безвершинных («бреющих») резцов, режущая кромка которых в плоскости резания наклонена к оси заготовки на угол λ, а в плане составляет с ней угол φ, чаще всего равный нулю. В контакте с заготовкой находится не точка, а определенная часть режущей кромки безвершинного резца; крайние точки кромки (мнимые вершины) в резании не участвуют. Безвершинный резец можно рассматривать как предельное конструктивное исполнение обычного (вершинного) резца, когда радиус $r_\varepsilon \to \infty$. При этом меняется метод формообразования поверхности детали – от метода следа к методу касания, что позволяет приблизить точение вала к условиям свободного резания.

СНИЖЕНИЕ ПОТЕРЬ МОЩНОСТИ В ПРИВОДЕ МЕТАЛЛОРЕЖУЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ

Климова М.А., Юдаева Н.Н.

Муромский институт, филиал ФГБОУ ВПО «Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых», Муром, e-mail: klimova-rae2014@yandex.ru

Потери мощности в приводе металлорежущего оборудования складываются из потерь на трение в подшипниках N_T', мощности, затрачиваемой на трение скольжения в зубьях N_T'', и мощности, затрачиваемой на перекатывание зубьев друг по другу N_T''':

$$N_T = N_T' + N_T'' + N_T''' . \quad (1)$$

Повышение КПД зубчатой передачи возможно при уменьшении величины N_T'' путем снижения скорости скольжения зубьев:

$$N_T'' = F_{CK} V_{CK} , \quad (2)$$

где F_{CK} – сила трения скольжения; V_{CK} – скорость скольжения.

Снижение скорости скольжения можно достичь путем рационального выбора коэффициентов смещения шестерни и колеса:

$$V_{CK} = \left[|\omega_1| + |\omega_2| \right] l, \quad (3)$$

где ω_1, ω_2 – угловые скорости шестерни и колеса; l – расстояние от мгновенного центра вращения в относительном движении колес до точек соприкосновения профилей.

После преобразований получаем выражение мощности трения скольжения зубьев:

$$N_T'' = \frac{1}{2} F_{CK} (\omega_1 + \omega_2) \left[\left(r_{b2} \left(\mathrm{tg} \left(\arccos \left(\frac{r_{b2}}{r_{a2}} \right) \right) - \mathrm{tg}\, \alpha_w \right) \right)^2 + \right.$$
$$\left. + \left(r_{b1} \left(\mathrm{tg} \left(\arccos \left(\frac{r_{b1}}{r_{a1}} \right) \right) - \mathrm{tg}\, \alpha_w \right) \right)^2 \right], \quad (4)$$

при этом $inv\,\alpha_w = inv\alpha + \dfrac{2(x_1 + x_2)\,\mathrm{tg}\,\alpha}{Z_1 + Z_2}$, α=20° – угол исходного профиля; α_w – угол зацепления; r_{b1}, r_{b2} – радиусы основных окружностей шестерни и колеса; r_{a1}, r_{a2} – радиусы окружностей вершин зубьев колес. Условие $\sigma_H \le [\sigma_H]$ является ограничивающим фактором при подборе коэффициентов x_1 и x_2 с целью минимизации потерь мощности на скольжение зубьев N_T''.

ОСОБЕННОСТИ ТЕРМООБРАБОТКИ РЕЖУЩИХ ИНСТРУМЕНТОВ

Лазарев А.А., Контауров Н.С.

Муромский институт, филиал ФГБОУ ВПО «Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых», Муром, e-mail: lazarev-rae2014@yandex.ru

Положительное влияние на износостойкость металлорежущих инструментов оказывает мелкозернистая структура, наличие остаточного аустенита и отсутствие нерастворенных карбидов. Для повышения качества быстрорежущей стали карбиды в ее структуре должны быть дисперсными и равномерно распределенными. Температура нагрева должна точно регулироваться на всех стадиях термической обработки.

Инструменты, закаленные с пониженных температур на 15-20 °С ниже оптимальной температуры, имеют низкие режущие свойства. Уменьшение времени выдержки при оптимальной температуре до 4 с/мм приводит к резкому снижению вторичной твердости и стойкости инструмента.

Для инструмента из быстрорежущей стали применяют три вида подогрева, после которого сокращается продолжительность окончательного нагрева при закалке, а, следовательно, уменьшается обезуглероживание. Первый подогрев при закалке сталей Р6М5Ф3-МП проводят до температуры 450 °С, второй подогрев при закалке сталей Р6М5Ф3-МП – до 850 °С. В целях повышения стабильности режущих свойств и износостойкости инструмент подвергают дополнительному высокотемпературному подогреву и последующему подстуживанию перед окончатель-