

А.А.Жолобов, канд. техн. наук (ММИ),  
В.В.Ходырев, канд. техн. наук (ММИ)

## К ВОПРОСУ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ДЕТАЛЕЙ, ФОРМИРОВАННЫХ ВИНТОВЫМИ ВРАЩАЮЩИМИСЯ РЕЗЦАМИ

На этапе внедрения в производство винтовых вращающихся резцов (ВВР) особое значение приобретают вопросы, связанные с влиянием этого инструмента на эксплуатационные характеристики обработанных им поверхностей. В проведенном исследовании [1, 2] в качестве основного критерия рассматривалась износостойкость обработанных поверхностей.

Для получения данных по изнашиванию поверхностей проводились сравнительные испытания образцов (из сталей 45 и Х18Н10Т), подвергнутых предварительной обработке проходным резцом с пятигранной неперетачиваемой пластинкой из твердого сплава Т15К6, а также винтовым вращающимся резцом со следующими конструкционными параметрами: диаметр резца  $D = 40$  мм; угол наклона оси резца к оси обрабатываемой детали  $\delta = 25$  град; число заходов винтовой линии  $n = 1$ ; шаг витков  $t = 6$  мм; передний угол заточки  $\gamma = 7$  град; задний угол заточки  $\alpha = 12$  град.

Глубина резания  $t$  при токарной обработке равнялась 2, 4 и 7 мм при продольной подаче суппорта  $s = 0,21$  мм/об детали; скорость резания для стали 45  $v = 60$  м/мин, для стали Х18Н10Т — 40 м/мин.

После токарной обработки все образцы подвергались точному и тонкому шлифованию на круглошлифовальном станке 3Б151 с условием выхаживания не менее 30 с. Шлифование производилось плоскопараллельным кругом из электрокорунда белого с зернистостью 40 мкм при продольной подаче стола 0,1 В ширины круга/оборот детали и поперечной подаче круга до 0,005 мм/дв. ход при обильной подаче в зону резания охлаждающей эмульсии. Глубина шлифования для всех образцов составляла 0,1 мм.

Для обеспечения минимальной погрешности базирования на всех этапах механической обработки заготовки устанавливались точно выполненным отверстием на оправку с конусностью 1 : 500.

В качестве контртел при испытаниях использовались чугунные секторы (С421-40), предварительно притертые к образ-

цам на участках, в дальнейшем в эксперименте не участвующих.

В зону трения подавалась ограниченная смазка (100 мл/ч), для затягивания которой в верхней части контртел предусматривались скосы под углом 15 град к образующей цилиндра. Нагрузка и скорость трения выбирались из среднего значения произведения величин, рекомендуемых для указанных трущихся материалов.

Величина износа измерялась методом искусственных баз при помощи профилографирования канавки, выполненной перпендикулярно образующей цилиндра рабочей части испытываемого образца [3]. Глубина канавки после каждого часа испытаний записывалась на электротермическую бумагу. Перед записью канавка тщательно промывалась в струе воды, что обеспечивало постоянство величины температуры измеряемого образца.

На рис. 1 приведены графические зависимости износ-время для конструкционной стали 45 и легированной стали X18H10T.

Как видно из этого рисунка, применение ВВР для предварительной обработки деталей из стали 45 повышает износостойкость их поверхностей при глубине резания  $t = 2$  мм в 1,5 раза, при  $t = 7$  мм - в 1,9 раза. Обработка этим же резцом деталей из стали X18H10T при глубине резания 2 и 7 мм способствует увеличению сопротивляемости поверхностей износу почти в 2 раза.

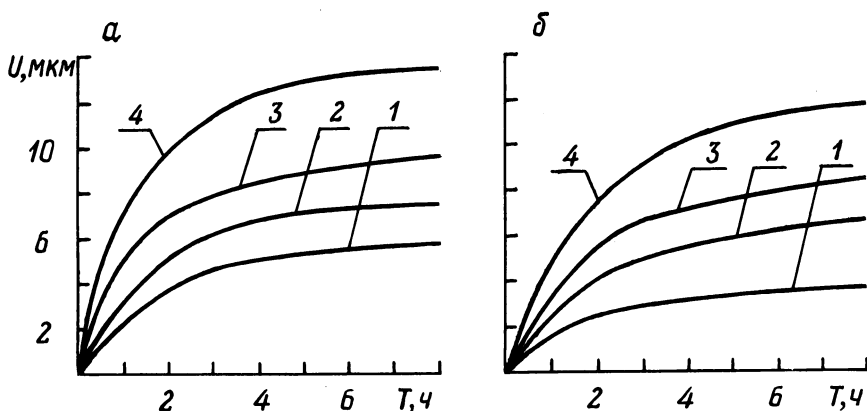


Рис. 1. Графические зависимости износ-время для конструкционной стали 45 (а); легированной стали X18H10T (б): 1 и 2 - при обработке ВВР с глубиной резания соответственно 2 и 7 мм; 3 и 4 - при обработке резцом, оснащенный пластиной T15K6 с глубиной резания соответственно 2 и 7 мм.

Изменение глубины резания в указанных пределах при обработке ВВР деталей из стали 45 не так существенно сказывается на износостойкости поверхностей, как при обработке резцами, оснащенными неперетачиваемыми пластинками из твердого сплава Т15К6. Для поверхностей, предварительно обработанных ВВР, этот переход по глубине уменьшил их сопротивляемость износу на 20...25%, для образцов, обработанных резцами с пластинами Т15К6, - на 45...50% (кривые 2 и 1, 4 и 3 на рис. 1, а). Увеличение глубины резания при обработке этими резцами образцов из стали Х18Н10Т ухудшает их эксплуатационные параметры по указанному критерию приблизительно одинаково (на 45...50%).

Для выявления причин существенной разницы в износостойкости поверхностей, предварительно формированных различными режущими инструментами, проводились дополнительные металлографические исследования поверхностного и приповерхностного слоев образцов. Результаты этих исследований показали, что применение ВВР способствует уменьшению количества и длины трещин на единице площади, большому измельчению структуры обрабатываемого металла. Установлено, что обработка этим инструментом приводит к образованию в приповерхностном слое стали 45 явных следов остаточных пластических деформаций.

#### Л и т е р а т у р а

1. Ходырев В.И., Лачев Л.М. Исследование процесса обработки наружных цилиндрических поверхностей самовращающимися винтовыми резцами. - Изв. вузов. Машиностроение, 1973, № 12.
2. Ходырев В.И., Лачев Л.М. Винтовой ротационный резец. - Машиностроитель, 1973, № 2.
3. Жолобов А.А., Рязанцев А.Н. Методика исследований износостойкости поверхностей запрессованных втулок. - В кн.: Тез. докл. II обл. науч.-техн. конф. "Пути повышения качества и долговечности изделий". Могилев, 1979,