

**СПОСОБЫ ОБРАБОТКИ ПРОФИЛЬНЫХ  
МОМЕНТОПЕРЕДАЮЩИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ  
НА УНИВЕРСАЛЬНЫХ СТАНКАХ**

**В. А. Данилов, А. И. Костюченко, Ю. Ю. Масальский, А. Н. Селицкий**  
*Полоцкий государственный университет, Новополоцк*

*Рассмотрены схемы профилирования моментопередающих поверхностей при предварительной и чистовой обработке. Показаны пути интенсификации процессов обработки и их реализации на универсальных станках.*

Профильные моментопередающие соединения, обладая по сравнению со шпоночными и шлицевыми значительными эксплуатационными и технологическими преимуществами, находят еще ограниченное применение. Во многом это связано с отсутствием специального станочного оборудования и совершенных технологий для их производства, что обуславливает актуальность исследований и практических разработок по данной проблеме. Экономически целесообразно решение задачи на основе способов обработки профильных поверхностей, реализуемых на универсальных станках.

Традиционная схема точения профильных поверхностей основана на сообщении резцу возвратно-поступательного движения, согласованного с вращением заготовки. Способ реализуется как на специальных станках-профиляторах, так и на универсальных токарно-затыловочных станках. Этим способом возможно предварительное и окончательное точение на одном станке как наружных, так и внутренних профильных поверхностей с последующей их обработкой на нем по той же схеме формообразования поверхностно-пластическим деформированием (накатыванием, выглаживанием и т. п.).

Такая технология была реализована, например, на токарно-затыловочном станке модели 1Б811 при изготовлении для минского завода «Ударник» профильных деталей с синусоидальным контуром (валов, шестерен, муфт) модернизированного редуктора отбора мощности погрузчика ТО-18Б, в котором все шлицевые соединения и зубчатые муфты были заменены профильными [1].

Этот способ обработки имеет относительно невысокую производительность по сравнению с точением круглых валов из-за знакопеременных инерционных нагрузок, вследствие возвратно-поступательного движения

поперечного суппорта с частотой, в 2 – 5 раз превышающей частоту вращения шпинделя. Поэтому в серийном производстве профильных деталей целесообразно использовать более производительные схемы обработки, основанные на согласованных вращательных движениях инструмента и заготовки и замене возвратно-поступательного движения вращательным [2].

На этом принципе основаны способы обработки профильных поверхностей дисковыми, цилиндрическими, ротационными и комбинированными инструментами, реализуемые, например, на станке модели ВС 50 производства Витебского станкостроительного завода «Вистан».

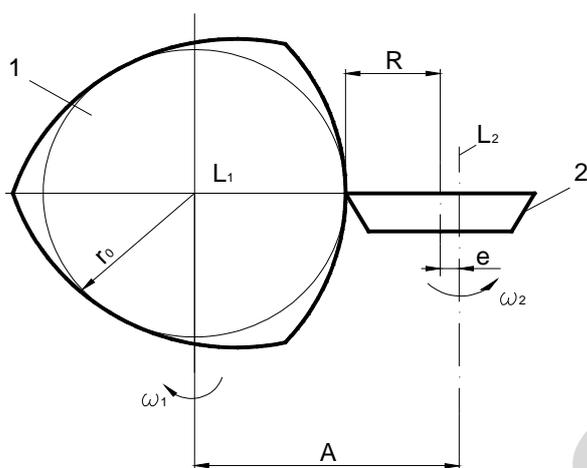


Рис. 1. Схема ротационного точения профильной поверхности

соответственно с угловыми скоростями  $\omega_2$  и  $\omega_1$ , отношение которых равно числу граней профильной поверхности.

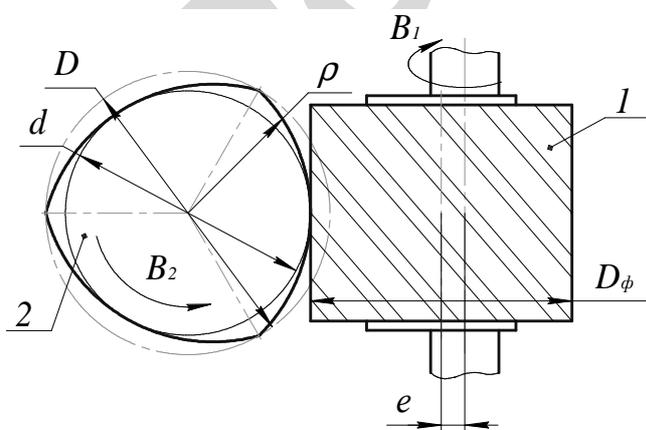


Рис. 2. Схема профилирования эксцентрично установленной фрезой

В частности, интенсификация процесса обработки синусоидальных поверхностей за счет исключения реверсивного движения инструмента обеспечивается специальным ротационным резцом (патент РБ 4541). Синусоидальная поверхность образуется при сообщении резцу 2, установленному с эксцентриситетом  $e$  (рис. 1), и заготовке 1 согласованных вращательных движений вокруг скрещивающихся под прямым углом осей  $L_2$  и  $L_1$ ,

Высокую производительность обеспечивает также способ обработки профильных валов эксцентрично установленной цилиндрической фрезой (рис. 2). Профилирование некруглой поверхности осуществляется методом обката при согласованных вращательных движениях  $B_1$  и  $B_2$  соответственно фрезы 1 и заготовки 2. Производящей поверхностью является цилиндрическая исходная инструментальная поверхность фрезы

1 диаметром  $D_\phi$ , расположенная с эксцентриситетом  $e$  относительно оси ее вращения. За счет этого образуется выпуклый профиль, текущий радиус  $\rho$  которого изменяется от минимального значения, равного  $d/2$ , до его максимального значения  $D/2$ , где  $d$  ( $D$ ) – диаметр вписанной (описанной) окружности профиля. Высота выступов профиля в два раза больше величины эксцентриситета  $e$ .

Профиль обработанной поверхности в этом случае имеет огранку, обусловленную схемой формообразования, что характерно для обработки по методу обкатки многолезвийными инструментами. При необходимости огранка может быть удалена шевингованием, шлифованием, опилованием и другими методами.

Схема опилования (патент РБ 3124) представлена на рисунке 3, где  $B_1$  – вращение заготовки,  $K_2$  – качательные движения режущих элементов, обусловленные некруглостью профиля детали;  $\Pi_3$  – движение подачи. Режущие элементы прижимаются к обрабатываемой поверхности специальным механизмом с усилием  $P$ . Данная схема является разновидностью копировальной обработки, когда функцию копира выполняет заготовка. При этом образующая некруглой поверхности воспроизводится согласованными движениями  $B_1$  и  $K_2$ , а ее направляющая (прямая линия) – перемещением  $\Pi_3$  режущих элементов вдоль оси заготовки.

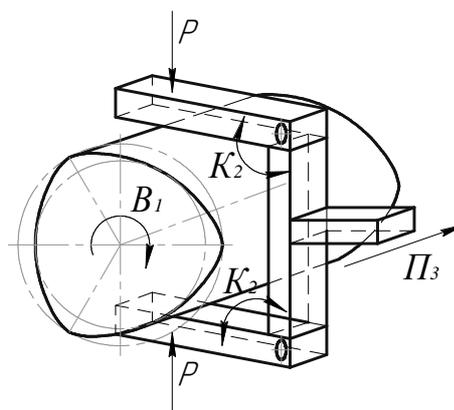


Рис. 3. Схема опилования профильной поверхности

В процессе обработки удаляются неровности над номинальной поверхностью (огранки), в результате чего уменьшается шероховатость обработанной поверхности. Точность же формы профиля детали обеспечивается на предыдущей операции, например, фрезерованием эксцентрично установленной фрезой.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Данилов, В. А. Конструкторско-технологическое обеспечение применения профильных моментопередающих соединений в трансмиссиях машин / В. А. Данилов, А. И. Костюченко, С. В. Спиридонов // Машиностроение: сб. науч. трудов. Вып. 17; под ред. И. П. Филонова. – Минск: УП «Технопринт», – 2001. – С. 209 – 214.
2. Данилов, В. А. Формообразующая обработка сложных поверхностей резанием / В. А. Данилов. – Минск: Наука и техника, – 1995. – 264 с.