

Повышение точности обработки отверстий при хонинговании головками повышенной жесткости

Баранов С.П., магистрант

Хонингование является одним из наиболее распространенных способов отделочной обработки гильз цилиндров, втулок шатунов и других деталей компрессорных машин, работающих в условиях трения-износа. Благодаря особенностям кинематики инструмента при хонинговании формируется микрорельеф поверхности детали, способствующий удержанию смазки, достигается высокая точность геометрической формы. Интенсивность исправления исходной погрешности формы зависит от жесткости технологической системы «инструмент – деталь» и величины самой погрешности.

Предложена конструкция хонинговальной головки, в которой комплект алмазных брусков закреплен неразъемно на двух полуцилиндрических колодках (створках) с возможностью их раскрытия для создания необходимого давления на обрабатываемую поверхность. Благодаря этому значительно возросла жесткость в радиальном и осевом направлениях. Неразъемное соединение брусков создает условие, исключающее копирование погрешностей формы при обработке детали и коэффициент исправления погрешности формы значительно возрастает. В этом случае алмазные бруски и створки рассматривались как единое тело и расчет жесткости головки производился с использованием основных положений теории упругости, дающей более строгое соотношение между нагрузками и деформациями.

Модель хонинговальной головки была представлена в виде упругого кругового цилиндра радиуса R , на поверхность которого через периодически расположенные по окружности абразивные бруски передаются усилия резания.

В результате расчетов аналитически было получено значение коэффициента радиальной жесткости:

$$K = \frac{2(1-2\mu)E\gamma R}{(1+\mu)} \left(1 - (1-2\mu) \frac{\gamma}{\pi} \cdot \ln \left(\frac{\gamma}{4} \right) \right)^{-1}$$

где E – модуль Юнга и коэффициент Пуассона материала;

γ – ширина алмазного бруска.

На основании полученного значения радиальной жесткости представлена формула расчета минимального припуска на операцию хонингования.

В конечном итоге припуск определяется количеством операций хонингования.