

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ РЕЗАНИЯ МАШИНЫМИ МЕТЧИКАМИ НА ПОГРЕШНОСТИ ФОРМЫ СРЕДНЕГО ЦИЛИНДРА РЕЗЬБЫ, НАРЕЗАЕМОЙ В СТАЛИ

Резьбу М16 х 2 в стали 45 нарезали на вертикально-сверлильном станке 2А125 методом самозатягивания метчика. Скорость резания изменяли от 5 до 50 м/мин, твердость стали – от 170 до 320 НВ, диаметр отверстия под резьбу – 13,6...14,2 мм, время резания 0...7,5 мин. Биение метчика от нуля до 0,4 мм относительно оси вращения шпинделя станка создавалось искусственно с помощью специального патрона. В качестве СОЖ использовали сульфозрезол и 3...5% – ную эмульсию из эмульсола Э-2 (Б). Метчики устанавливали в плавающем патроне, за исключением опытов по изучению влияния скорости резания, биения метчика и времени резания, когда их крепили жестко с упругой податливостью в радиальном направлении 0,005 мм/Н. Параметры метчиков и другие постоянные условия опытов изложены в работе [1].

В результате выполненных исследований установлено, что продольное сечение среднего цилиндра резьбы имеет форму корсета на конусе с большим диаметром со стороны захода метчика и определяется характером изменения удельных значений осевых и вектора суммы радиальных и тангенциальных сил резания [1]. С увеличением радиального биения метчика, диаметра отверстия под резьбу, скорости резания до 35 м/мин, а также твердости стали и времени резания отклонения от цилиндричности в продольном сечении без учета двух первых и последних витков резьбы, нарезанной метчиками типа Б, изменялись однонаправленно от 3 до 16, от 7 до 14, от 2 до 4, от 10 до 7, от 16 до 5 мкм соответственно. Овальность поперечного сечения среднего цилиндра изменялась подобным образом, но в меньшей степени: 2,0...4,5; 13,5...14,0; 3,0...4,5; 4,0...6,0; 2,5...3,0 мкм. Дальнейшее увеличение скорости до 50 м/мин привело к уменьшению отклонений формы продольного сечения до 2 мкм.

Причины влияния радиального биения метчика на отклонения формы продольного сечения среднего цилиндра резьбы общеизвестны. Малая сила влияния объясняется незначительной радиальной жесткостью системы. Размеры резьбы как функция диаметра отверстия являются следствием характера

подрезания боковых сторон резьбы под действием осевых сил и роста удельных значений вектора суммы радиальных и тангенциальных сил при увеличении диаметра отверстия [2]. Проявление остальных исследованных факторов связано в основном с изменением величины упругого восстановления боковых сторон резьбы при изменении трения на округленных участках режущих кромок метчика, главным образом вспомогательных. Чем меньше коэффициент трения и больше радиус округления кромок и закругления вершин зубьев метчика, тем больше металла подминается задними поверхностями метчика, больше упругое восстановление боковых сторон резьбы, меньше разбивание ее размеров и выше точность формы среднего цилиндра.

С увеличением времени резания увеличивается округление кромок и закругление вершин зубьев метчика. Увеличение твердости стали способствует уменьшению коэффициента трения, повышению упругих свойств стали и более интенсивному нарастанию износа метчика. Эмульсия в большей степени, чем сульфрезол, уменьшает коэффициент трения, так как она менее вязкая, лучше проникает в зону резания и сильнее понижает температуру в зоне контакта трущихся поверхностей инструмента и детали. Характер изменения трения от скорости резания такой же, как и погрешностей формы резьбы и определяется температурой в скользящем контакте [2].

Для повышения точности формы среднего цилиндра резьбы, как показывают опыты, следует создавать условия обработки, способствующие большему упругому последствию обрабатываемого металла [2].

Л и т е р а т у р а

1. Шагун В.И. Влияние параметров конструкции машинных метчиков на отклонения формы среднего цилиндра резьбы, нарезаемой в стали. - В сб.: Машиностроение. Мн., 1979, вып. 3.
2. Шагун В.И. Влияние условий работы на размеры резьбы, нарезаемой машинными метчиками. - В сб.: Прогрессивная технология машиностроения. Мн., 1970, вып. 1.