

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ФИНИШНЫХ ОПЕРАЦИЙ ВТУЛКИ ПЛУНЖЕРНОГО НАСОСА

С. А. Наполов

Научный руководитель - Т. А. Аскалонова к. т. н. доцент
 Алтайский государственный технический университет им. И. И.
 Ползунова

Современное машиностроение нельзя представить без деталей с высокоточными допусками на размеры и расположение поверхностей, поэтому проблема достижения высоких точностных характеристик всегда актуальна. Втулка плунжерного насоса является одной из самых ответственных деталей плунжерного насоса. Плунжерная пара состоит из двух элементов: втулки и плунжера, который перемещается внутри неё. И плунжер, и втулка изготавливаются из легированной стали, после чего подвергаются термической обработки для повышения твердости. Во время работы плунжерная пара создает высокое давление топлива, при работе плунжерной пары не допускается просачивание топлива между элементами, поэтому втулку притирают к плунжеру с большей точностью (круглость - 0,0005 мм, профиль продольного сечения - 0,0003 мм).

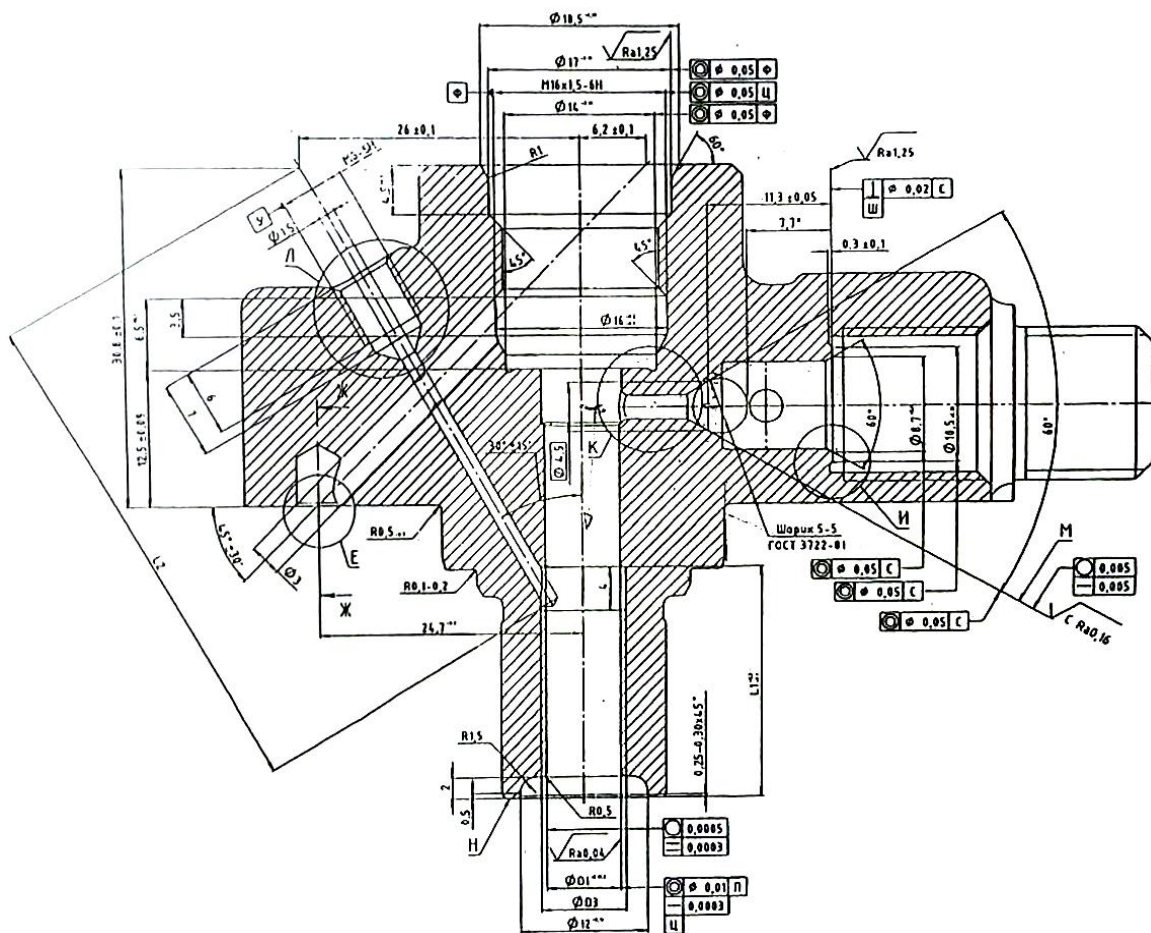


Рисунок 1 - втулка плунжера в разрезе

Особого внимания требует обработка отверстия под плунжер диаметром $8^{+0,08}$ мм

В действующем технологическом процессе Алтайского завода прицизионных изделий в качестве финишной операции используют метод притирки с использованием доводочной пасты (диаметр зёрен абразивного порошка равен 0,003-0,005 мм). Инструментом на данной операции служит притир, который изготавливают из более мягкого материала, чем обрабатываемый. Таким материалом может быть чугун марок СЧ 15 или СЧ 20, красная медь, твердые породы древесины и т. д. На поверхность этих материалов наносят абразивный порошок в масле или пасту.

Данный метод позволяет выполнить все необходимые требования по чертежу, но его трудно автоматизировать, из-за чего все операции приходится выполнять вручную. Анализ существующих технологических процессов обработки втулок плунжера по литературным источникам показал, что современным методом обработки центрального отверстия является хонингование. Этот процесс при обработке точных отверстий малого диаметра приобретает большое значение. В качестве режущего элемента используются алмазно-абразивные бруски.

Высокая размерная стойкость и режущая способность алмазных брусков дают основание считать, что этот процесс является наиболее перспективным для обработки высокоточных отверстий малых диаметров. На сегодняшний день накоплен определённый опыт в нашей стране и за рубежом (США, Япония, Германия и т.д.) по хонингованию отверстий алмазным инструментом [1,2]. Результаты этих исследований показывают, что использование алмазных брусков обеспечивает высокую производительность операции хонингования, увеличивает её технологические возможности: обеспечивает снятие значительных припусков - до 0,1 - 0,6 мм, интенсивно исправляет исходную геометрическую форму отверстий [3,4]. Благодаря всему этому хонингование становится по преимуществу размерным (а не отделочным) способом обработки. Все вышеперечисленные свойства имеют особенно большое значение при обработке точных отверстий малых диаметров, поскольку габариты обрабатываемого отверстия лимитируют объём алмазного слоя брусков. Также помимо всего вышесказанного обеспечивается повышенная маслосъемкость поверхности отверстия, за счет микро-профиля в виде сетки, образуемого после обработки хонотом. Сетка образуется за счёт возвратно-поступательного и одновременно вращательного движения инструмента.

Дальнейшие исследования направлены на замену операции доводки хонингованием, поскольку данный метод имеет ряд преимуществ:

- 1) поддается автоматизации
- 2) экономия времени за счёт отсутствия ручного труда
- 3) повышенная маслосъемкость за счет микросетки, образуемой после обработки хонотом.

На данном этапе исследований идёт поиск оптимальной конструкции хонинговальной головки с использованием И-ИЛИ графа и подбор

характеристик брусков, обеспечивающих требуемое качество и точность отверстия втулки плунжерного насоса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акмаев О.К. Устранение изогнутости оси отверстия при прецизионном хонинговании // СТИН. - 2007. - №7. - С. 21-25
2. Огородов В.А. Экспериментальные исследования по управлению формообразованием отверстий тонкостенных цилиндров при хонинговании // СТИН. - 2016. - №12. - С. 31-36
3. Чеповетский И.Х. - Основы финишной алмазной обработки. - Киев: Наукова думка, 1980. - 468 с.
4. Хонингование: Справ. пособие / Под общ. ред. С.И.Куликова. - М.: Машиностроение, 1973. - 168 с.