

## ХОНИНГОВАЛЬНАЯ ГОЛОВКА ПОВЫШЕННОЙ ЖЕСТКОСТИ

*А.И. Акилов<sup>1</sup>, Р.В. Падалка<sup>2</sup>, Ю.В. Беляев<sup>3</sup>*

*В статье описана методика проведения теплофизического анализа цикла круглого врезного шлифования. Представленная математическая модель позволяет получить оптимальные, с точки зрения температурного режима обработки, значения припусков для соответствующих этапов цикла шлифования.*

Хонингование является одним из наиболее эффективных способов окончательной обработки деталей машин, в том числе втулок цилиндров поршневых компрессоров и втулок цилиндров ДВС, работающих в условиях трения износа. Кинематика инструмента в процессе обработки обеспечивает не только снижение шероховатости и удаление дефектного слоя металла, но и особое формирование рельефа поверхности, способствующего удерживанию смазки в период эксплуатации изделия. Не менее важной задачей при изготовлении таких деталей, как цилиндры компрессоров и двигателей внутреннего сгорания, является обеспечение высокой геометрической точности, которая достигается благодаря поверхностному контакту абразивных брусков с обрабатываемой поверхностью.

На кафедре технологии машиностроения СумГУ совместно с промышленным предприятием Украины ООО «УКРАВТОГАЗ» накоплен большой опыт по технологии хонингования цилиндров различных диаметров. По функциональному назначению всё многообразие конструкций хонинговальных головок, разработанных на кафедре ТМС, можно разбить на пять групп:

1 Облегчённые головки с широким диапазоном раскрытия для обработки отверстий больших диаметров с автономным приводом разжима и с разжимом от привода станка.

2 Адаптивные головки, «улавливающие» погрешность формы и корректирующие режим обработки на её исправление [1].

3 Универсальные головки для обработки отверстий в пределах небольшого диапазона изменения диаметра.

4 Головки повышенной жёсткости, применяемые для обработки строго одного диаметра [2].

5 Алмазные развёртки, оснащенные алмазными брусками и обеспечивающие окончательный размер отверстия за один проход инструмента. Они нашли применение для обработки корпусов золотниковых механизмов с разбросом диаметров 3-5 мкм на партию деталей из 50 штук.

Основным достоинством головок повышенной жёсткости является обеспечение ими высокой точности геометрической формы изделий в поперечном и продольном сечениях. Они просты по конструкции, надёжны в работе. Одна из модификаций таких головок представлена на рисунке 1.

Головка включает в себя комплект алмазных брусков 1, припаянных или надёжно приклеенных на створках 2, корпус 3, внутри которого установлены разжимной механизм, состоящий из клиновых упоров 4 и разжимного клина 5, установленного на шток 6.

<sup>1</sup> Канд. техн. наук, доцент, Сумский государственный университет.

<sup>2</sup> Директор ООО «УКРАВТОГАЗ».

<sup>3</sup> Гл. конструктор ООО «УКРАВТОГАЗ».

Створки 2 с прикреплёнными к ним брусками шарнирно установлены на осях и могут раскрываться при перемещении клина 5 от механизма разжима станка. Абсолютно жёсткое закрепление брусков на створках без относительного смещения между собой создают условия, исключающие копирование погрешности формы детали при обработке. При вращении и возвратно-поступательном перемещении головки происходит поочерёдное контактирование каждого бруска с различными участками обрабатываемой поверхности.

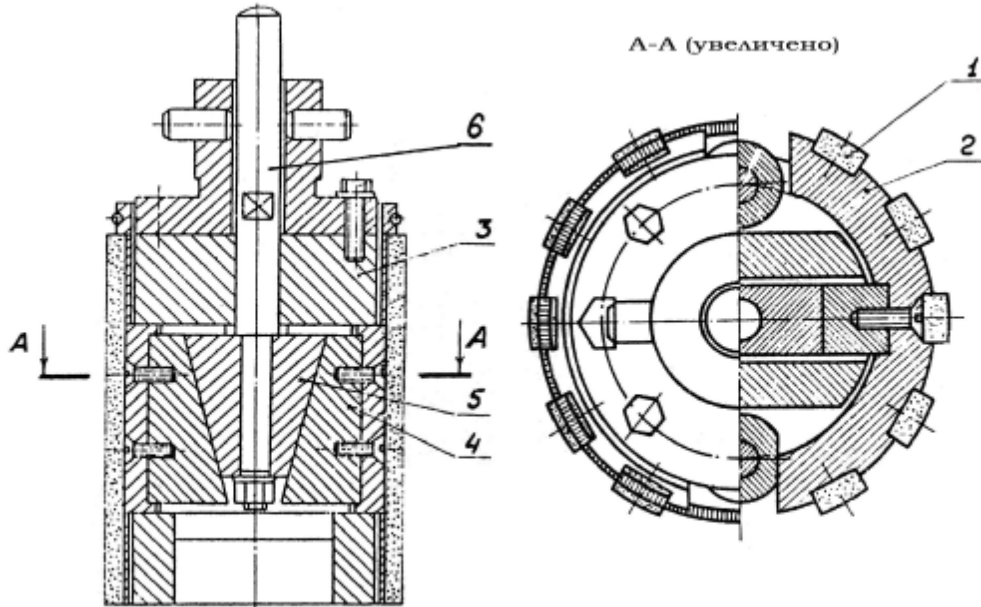


Рисунок 1- Хонинговальная головка повышенной жёсткости

При этом инструмент приобретает форму правильного цилиндра, а обрабатываемая деталь эффективно скругляется из-за разности давлений брусков на этих участках. Такой режим работы по эффекту исправления схож с притиркой, однако по производительности значительно превосходит его.

Испытание технических возможностей головки производилось на Конотопском заводе «Мотордеталь» при обработке гильз цилиндров дизельных двигателей и втулок цилиндров поршневых компрессоров на ООО «УКРАВТОГАЗ». В качестве инструмента использовались бруски с характеристикой АСР 80/63, 100%, М2-01, наклеенные на створки эпоксидным клеем ЭДП. Измерение обрабатываемого отверстия производилось индикаторным нутромером с ценой деления 0,002 мм в трех поперечных (верх, низ, середина) и двух продольных сечениях. Для получения достоверных статистических данных было обработано не менее 30 гильз, имеющих погрешность формы выше допустимой. По данным эксперимента построили гистограммы и полигоны распределения погрешностей формы по овальности и конусности гильз до и после обработки (см. рис. 2,3).

Анализ полученных зависимостей показал, что в результате однократного хонингования произошло исправление геометрической формы изделий в поперечном и продольном сечениях. Среднее значение погрешностей формы  $\bar{X}$  по овальности уменьшилось в 4 раза, по конусности - в 3 раза. В результате обработки 50% бракованных гильз по

погрешностям формы исправлены до допустимых значений.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что для окончательной обработки гильз цилиндров и обеспечения заданных показателей качества количество операций хонингования может быть уменьшено. Одновременно уменьшаются и припуски на отделочную обработку деталей.

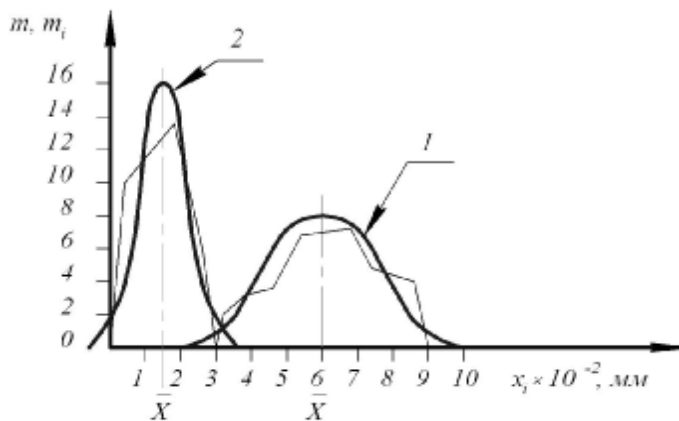


Рисунок 2 – Распределение погрешностей формы гильз в поперечном сечении: 1 – до обработки; 2 – после обработки

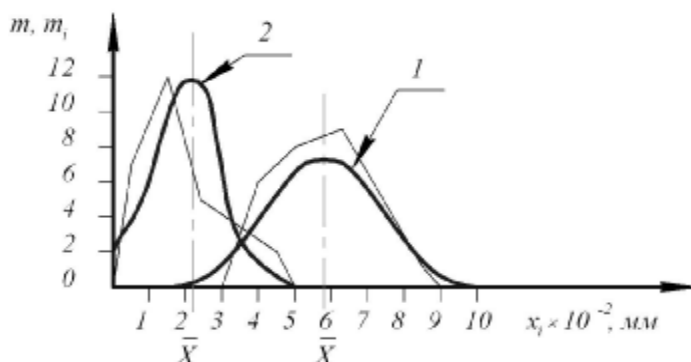


Рисунок 3 – Распределение погрешностей формы гильз в продольном сечении гильз: 1 – до обработки; 2 – после обработки

## SUMMARY

The description of the construction of honing-head of higher rigidity is given. The results of experimental researches on mechanical treatment of the sleeves of cylinders are represented. The error of the form of ready-made ironmongery decreased in 3-4 times.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гришкевич А.В., Евтухов В.Г., Акилов А.И. Хонинговальная головка. А.С. №13354.35, БИ №33, 1987.
2. Акилов А.И. и др. Хонинговальная головка А.С. №1673411, БИ №32, 1991.

Поступила в редакцию 12 мая 2006 г.