УДК 621.6.09:534.01

# АНАЛИЗ ПРЕЦИЗИОННОСТИ МЕТОДОВ ХОНИНГОВАНИЯ

А. И. Власенков, А. А. Смоленцев, В. И. Софьин
Научный руководитель – П. А. Снетков

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева
Российская Федерация, 660037, г. Красноярск, просп. им. газеты «Красноярский рабочий», 31
E-mail: anvlasenkov@mail.ru

*Приведены результаты сравнительного анализа прецизионности методов финишной обработки хонингованием.*

*Ключевые слова: финишная обработка, хонингование, анализ, растровая траектория.*

# ANALYSIS PRECISION METHODS HONINGS

A. I. Vlasenkov, A. A. Smolentsev, V. I. Sofin
Scientific supervisor – P. A. Snetkov

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology
31, Krasnoyarskii rabochii prospekt, Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation
E-mail: anvlasenkov@mail.ru

*The are presented results of a comparative analysis of the precision of metal finishing methods by honing.*

*Keywords: finishing processing, honing, analysis, raster trajectory.*

Среди многочисленных методов абразивно-алмазной обработки, для получения прецизионных внутренних и наружных цилиндрических поверхностей, в том числе каналов высокой протяженности преимущественно применяют хонингование [1]. Осуществляя регулировку параметров обработки, например, таких как скорость вращения хонинговальной головки, степень разжима брусков, можно осуществлять управление процессом хонингования, добиваясь получения поверхностей с малой шероховатостью, $Ra$ = 0,3…0,1 мкм. Исследованиями установлено, что в ходе выполнения процесса хонингования, следует учитывать, если в начале обработки детали осуществляется самозатачивание брусков хонинговальной головки, то во избежание засаливания брусков вследствие снижения шероховатости обрабатываемой поверхности детали в конце обработки, время хонингования целесообразно ограничивать [2]. Повышение точности и качества обработанной поверхности, и уменьшение износа инструмента может достигаться применением различных видов осцилляции инструмента. Особый интерес представляет метод хонингования с растровой траекторией движения инструмента. Опытным путём осуществлена тонкая настройка параметров при абразивной обработке – хонингованием, внутренней цилиндрической поверхности из стали 40Х [3]. На базе модернизированного хонинговально-доводочного станка 3К833, обеспечена растровая траектория, добавленная к основному возвратно-поступательному движению инструмента. Станок выполнен с вертикальным расположением шпинделя.

Проведены экспериментальные исследования с целью определения влияния траектории рабочего движения инструмента в процессе хонингования на показания точности и шероховатости получаемой поверхности в ходе финишной обработки детали. Выполнен

сравнительный анализ растрового метода с традиционной кинематикой. Придерживаемые режимы обработки, применяемые на станке 3К833 представлены в табл. 1.

*Таблица 1*

**Режимы обработки на станке 3К833**

| Кинематика хонингования | Режимы обработки | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | *T*хон, мин. | *V*рез., м/мин | 2*a*, град. | *P*, МПа | СОЖ |
| Традиционная | 3 | 28 | 56 | 0,1-1,0 | Укринол 1М |
| Растровая | 3 | 28 | 55 | 0,1-1,0 | Укринол 1М |

В ходе осуществления процесса обработки выполнялись измерения числовых показателей, позволяющих провести сравнительный анализ традиционного и растрового хонингования. Результаты экспериментов показаны графически на рис. 1 и 2.

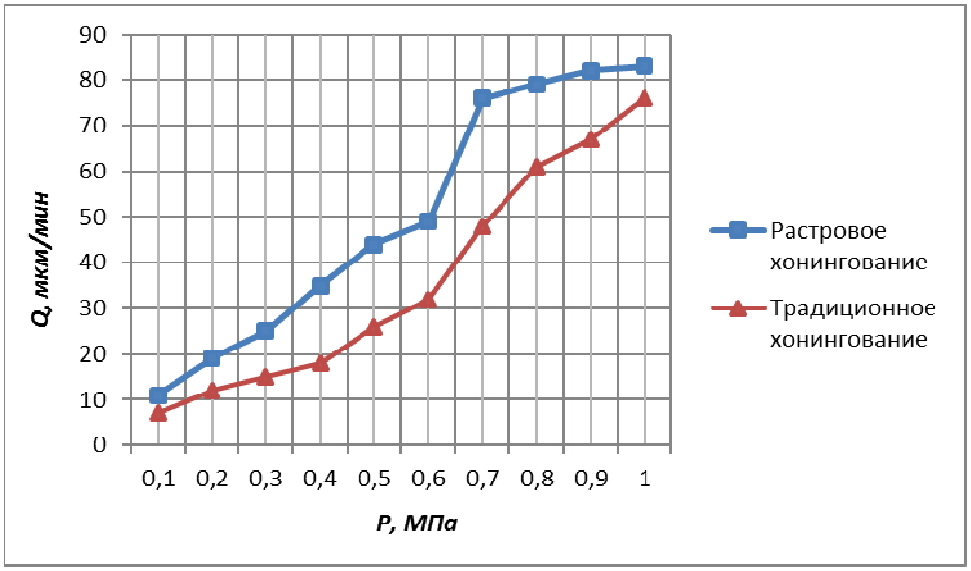



Рис. 1. График зависимости съема Q от давления брусков при хонинговании

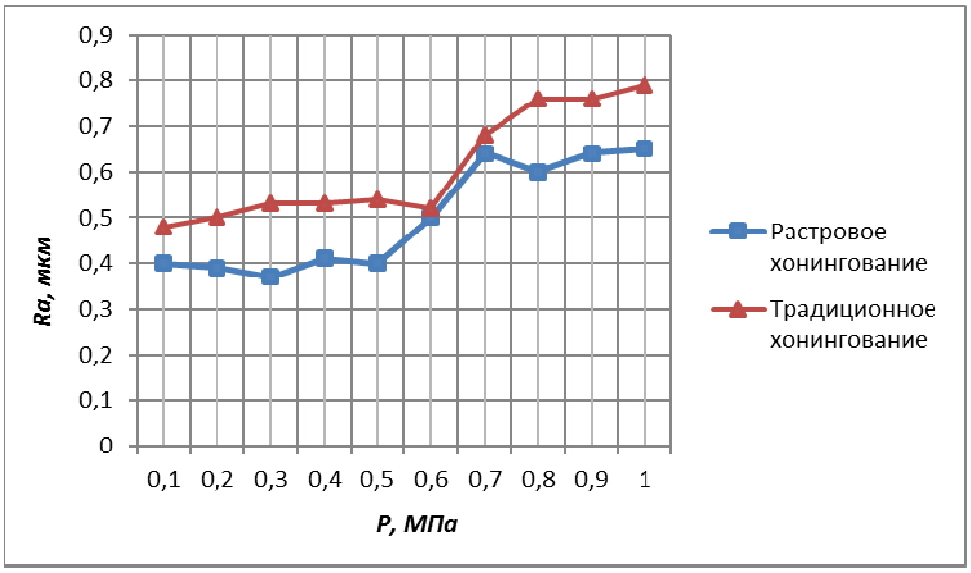



Рис. 2. График зависимости шероховатости Ra обработанной поверхности от давления брусков при хонинговании

Сравнение методов хонингования выполнялось по производительности съема и показателям шероховатости обработанной поверхности. Для чистоты эксперимента опыт выполнялся на одном оборудовании при идентичных условиях и режимах обработки, изменялся только вид траектории рабочего движения инструмента. Для получения достоверных данных измерения выполнялись на различных участках обработанной поверхности.

Получены следующие результаты сравнительного исследования процесса хонингования стали 40Х при различной траектории движения хонинговальной головки:

- опытным путём определено, что метод хонингования с растровой траекторией имеет преимущества по производительности съёма в 1-2 раза по сравнению с традиционным методом;
- установлены заметные изменения точности геометрической формы обрабатываемой детали по сравнению с традиционным методом;
- наблюдаются преимущественные изменения значений шероховатости поверхности обработанной методом хонингования с растровой траекторией;
- процесс растровой обработки может успешно применяться при финишной обработке прецизионных поверхностей, в том числе изделий ракетно-космической техники.

**Библиографические ссылки**

1. Хонингование: монография / Бабичев А. П., Полянчиков Ю. Н., Славин А. В., и др.; под ред. А. П. Бабичева; Волгоградский гос. архит.-строит. ун-т, Донской гос. техн. ун-т. - Волгоград : Изд-во ВолгГАСУ, 2013, 245 с.
2. Пособие справочное. Хонингование. / С. И. Куликов, В. А. Романчук, Ф. Ф. Ризванов и др. М., изд-во «Машиностроение», 1973, 168 с.
3. Устройство, наладка металлообрабатывающих станков / А. И. Лисовой. М., изд-во «Машиностроение», 1971, с. 432.

© Власенков А. И., Смоленцев А. А., Софьин В. И., 2020