

Новиков Д. Ф., Новиков Ф. В.
Харьковский национальный экономический
университет имени Семена Кузнеця, г. Харьков, Украина
Андилахай В. А., Андилахай А. А.
ГВУЗ «Приазовский государственный
технический университет», г. Мариуполь, Украина

ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНАЯ ФИНИШНАЯ ОБРАБОТКА ОТВЕРСТИЙ ЦИЛИНДРОВ

Для решения задачи эффективного внутреннего шлифования рабочих поверхностей цилиндров абразивными инструментами на упруго-мягкой основе важно знать оптимальные условия обработки, обеспечивающие требуемую шероховатость поверхности. Для этого необходимо провести анализ закономерностей формирования поверхности и определить условия интенсификации процесса шлифования с учетом требований по шероховатости обработанной поверхности. Предварительно проведем упрощенный анализ, основанный на геометрическом представлении шероховатого слоя обработанной поверхности без учета вероятностного характера участия абразивных зерен в резании. Это позволит более полно и в системном виде раскрыть сложные закономерности образования шероховатости поверхности при шлифовании. Цель работы – обоснование оптимальных условий шлифования мягкими абразивными инструментами с учетом получения наилучшей шероховатости поверхности.

Традиционно окончательная обработка внутренней поверхности гидроили пневмоцилиндра осуществляется абразивным кругом с параллельными осями вращения абразивного круга и цилиндра (рис. 1).

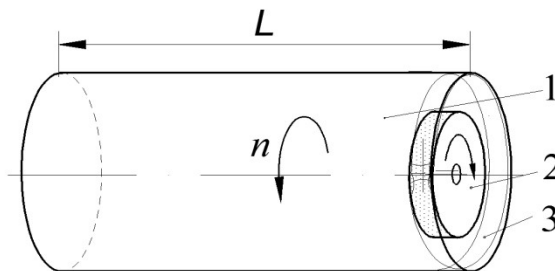


Рисунок 1. – Схема обработки внутренней поверхности цилиндра:
1 – цилиндр; 2 – круг; 3 – след абразивного круга

При такой схеме обработочные риски, образующиеся после предварительной и окончательной обработки, совпадают по направлению, и проявляется технологическая наследственность, выражающаяся в наличии остаточных обработочных следов. Способом улучшения шероховатости поверхности цилиндров является чередование направлений обработочных рисок с каждой последующей операцией обработки, при этом завершающая операция (переход) должна обеспечивать направление рисок вдоль образующей цилиндра (рис. 2).

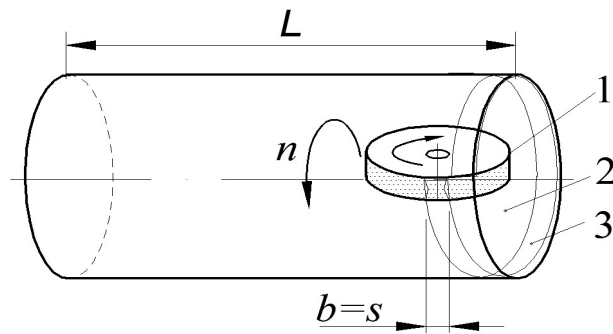


Рисунок 2. – Схема обработки внутренней поверхности цилиндра:
 1 – цилиндр; 2 – круг; 3 – след абразивного круга; b – ширина пятна контакта абразивного круга на упруго-мягкой основе и цилиндра

Способ поясняется схемой на рис. 2, где представлен абразивный круг 1, обрабатываемый цилиндр 2 длиной L , полированный след 3, ширина пятна контакта абразивного круга с обрабатываемой поверхностью цилиндра b , равной подаче s .

В отличие от известных способов обработки внутренних поверхностей цилиндров (рис. 1) перпендикулярное расположение осей цилиндра и абразивного круга (рис. 2) обеспечивает перпендикулярное направление последующих обработочных рисок относительно предшествующих, благодаря чему достигается интенсивное сглаживание предшествующих рисок. Кроме того, поскольку в результате шлифования цилиндра с высокой скоростью вращения абразивного круга образуются продольные обработочные риски, совпадающие с направлением движения поршня, благодаря чему его долговечность значительно возрастает.

Вместе с тем, высокая скорость абразивного круга позволяет увеличить частоту вращения цилиндра (шпинделя станка), и поскольку время t обработки цилиндра длиной L определяется величиной подачи s на оборот шпинделя, т. е. приводит к увеличению подачи, что и обеспечивает повышение производительности обработки цилиндра. Трудоемкость t (мин) определяется общеизвестной формулой:

$t = \frac{L}{s \times n}$, где L – длина цилиндра, мм; s – подача, мм/об.;
 n – частота вращения цилиндра (шпинделя) об./мин.

Как видно из приведенной зависимости снижение трудоемкости, т.е. уменьшение времени t при постоянной длине обработки $L = 200$ мм может быть получено в результате увеличения подачи и частоты вращения цилиндра, что и достигается предложенным методом обработки цилиндров.

Данный способ позволяет исключить переустановку цилиндра с токарного станка на внутришлифовальный станок, поскольку финишная обработка выполняется на токарном станке в виде окончательного перехода. На способ получен патент. В результате обработки отверстия цилиндра с использованием войлочного круга со слоем абразивного порошка, нанесенного на периферию круга, класс шероховатости поверхности повысился с исходной $Ra 1,25$ до $Ra 0,4$ мкм.