

С учетом изложенного параметр R_z^* , оценивающий шероховатость обработанной поверхности при вибрационном резании, может быть определен выражением $R_z^* = kR_z^0$, где k – коэффициент увеличения гребешков шероховатости, изменяющийся в диапазоне 1...2 при точечной вершине резца и в диапазоне 1...4 при дуговой вершинной кромке; R_z^0 – теоретический параметр шероховатости при обычном резании.

Таким образом, при вибрационном резании шероховатость обработанной поверхности возрастает в среднем в 1,5...2,25 раза, а максимальная шероховатость – в 2...4 раза по сравнению с обычным резанием.

Для уменьшения шероховатости необходимо применять резцы с увеличенным радиусом r закругления вершинной кромки, или резцы с точечной вершиной, и дополнительной зачищающей фаской с углом в плане, равным 0...5°. Можно также применять методы кинематического стружкодробления, например, вибрационно-прерывистое [2] или дискретное [3] резание.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лавров Н.К. Завивание и дробление стружки в процессе резания. – М.: Машиностроение, 1971. – 88 с. 2. Щеголев В.В. Способ кинематического стружкодробления. А. с. № 670384 В 23/В 1/00. 3. Корольков И.С., Молочко В.И. Дробление сливной стружки методом дискретного резания // Промышленность Белоруссии. – 1964. – № 1. – С. 54–56.

УДК 621.941.1

Ж.А.МРОЧЕК, В.И.АРБУЗОВ, В.Л.ХАРТОН

ШЕРОХОВАТОСТЬ ПОВЕРХНОСТИ ЧУГУННЫХ, СТАЛЬНЫХ И АЛЮМИНИЕВЫХ ОБРАЗЦОВ ПОСЛЕ ХОНИНГОВАНИЯ, ШЛИФОВАНИЯ И РАСТОЧКИ

*Белорусская государственная политехническая академия
Минск, Беларусь*

Одна из многих проблем технологии машиностроения – это задача определения оптимальных режимов обработки материалов и установления качественных и точностных параметров изготавливаемых деталей. Решению этой задачи должны сопутствовать высокая производительность, экономическая целесообразность использования выбранного способа обработки заготовок деталей и, в ряде случаев, увеличение их долговечности при эксплуатации в условиях трения и износа.

Известно, что получистовое и чистовое формообразование поверхностей заготовок деталей машин в машиностроении осуществляется с использованием механических способов обработки [1–4]. К ним относятся: лезвийная обработка (точение,

растачивание), алмазно-образивная (шлифование, суперфиниш, полирование), отделочно-упрочняющая обработка поверхности пластическим деформированием (раскатывание, вибронакатывание, выглаживание).

Анализ влияния условий обработки на точностные параметры деталей и на шероховатость поверхности показывает, что наиболее значимыми являются: выбор плана операций; способ установки заготовок на столе станка; соблюдение постоянства всех свойств материала заготовки, влияющих на точность обработки; величина износа инструмента и станка; жесткость упругой системы станок – приспособление – инструмент – деталь; выброустойчивость оборудования; геометрическая точность и настройка станка и т. д.

При определении эксплуатационных свойств деталей машин, установлении рациональных режимов обработки, обеспечивающих наиболее экономичное получение заданной точности размеров и системы параметров состояния поверхности детали, чаще всего требуется экспериментальная проверка.

Была поставлена задача определения оптимальных параметров обработки отверстий в заготовках из различных материалов (чугун, сталь, алюминий) при использовании хонингования, раскатывания и прецизионного точения. В качестве критерия оптимальности принята шероховатость поверхности. Образцы для исследований изготавливались в виде цилиндров с наружным диаметром 30 мм; внутренним – 20 мм; высотой – 40 мм.

Проводили хонингование образцов из чугуна, раскатывание – на образцах из стали, прецизионную расточку – на образцах из алюминиевого сплава.

Режимы обработки:

- хонингование: припуск на обработку 0,02–0,03 мм, черновое и чистовое хонингование Ra 0,16–0,63, $K = U_{вр} / U_{пр} = 6$, зернистость M40;
- раскатывание напроход: припуск на обработку 0,02 мм; частота вращения раскаточной головки 450 об/мин;
- прецизионное точение: частота вращения шпиндельной головки 1200 об/мин, подача 0,01 мм/об., припуск на обработку 0,1–0,15 мм.

Измерение шероховатости поверхности проводилось в соответствии с требованиями технической инструкции фирмы «Lucas», которая регламентирует порядок проведения измерений с использованием профилометра – профилографа и контактного (игольчатого) инструмента (ISO 3274, Rank Jaylor Hobson «Surtronic»). Во время измерений игла инструмента (радиус острия иглы – 5 мкм, общая длина измерения – 4,8 мм) устанавливается перпендикулярно поверхности отверстия. Перед измерением шероховатости поверхность проверялась на предмет отсутствия отклонений от однородности текстуры, отсутствия пористости, расслоений и видимых следов от обрабатывающего инструмента. Использовался профилометр-профилограф M4P с аналоговой обработкой и индикацией измеренных результатов (рис. 1–3). Вывод ре-

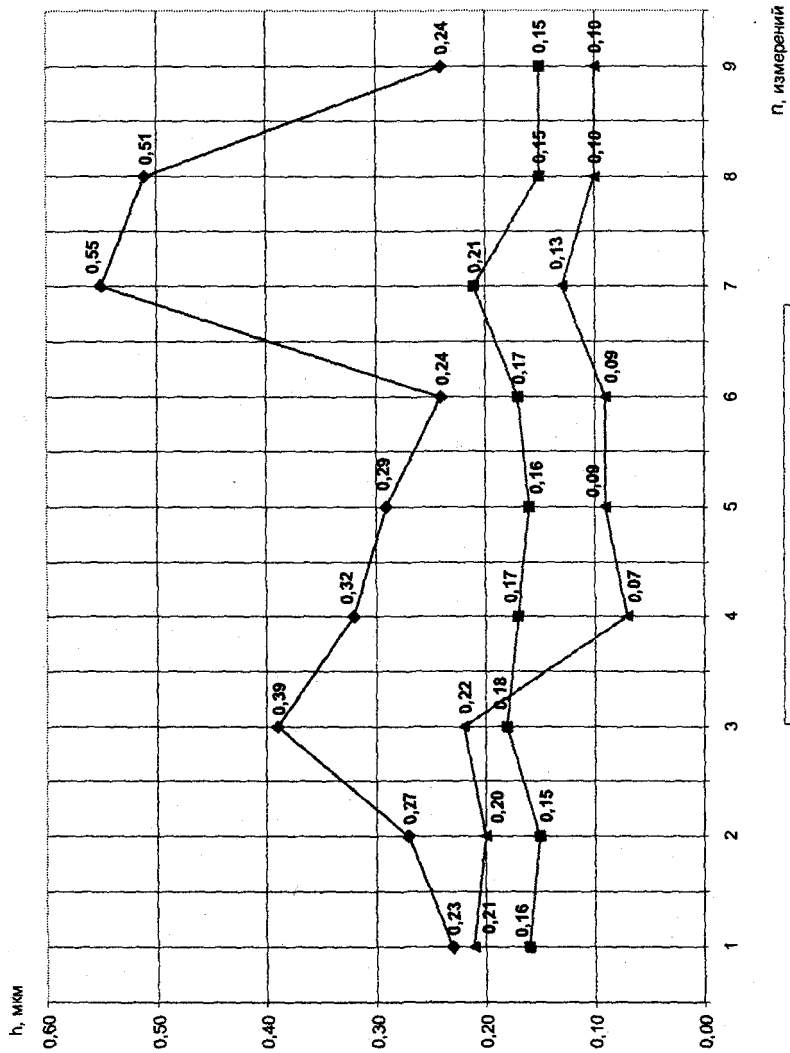
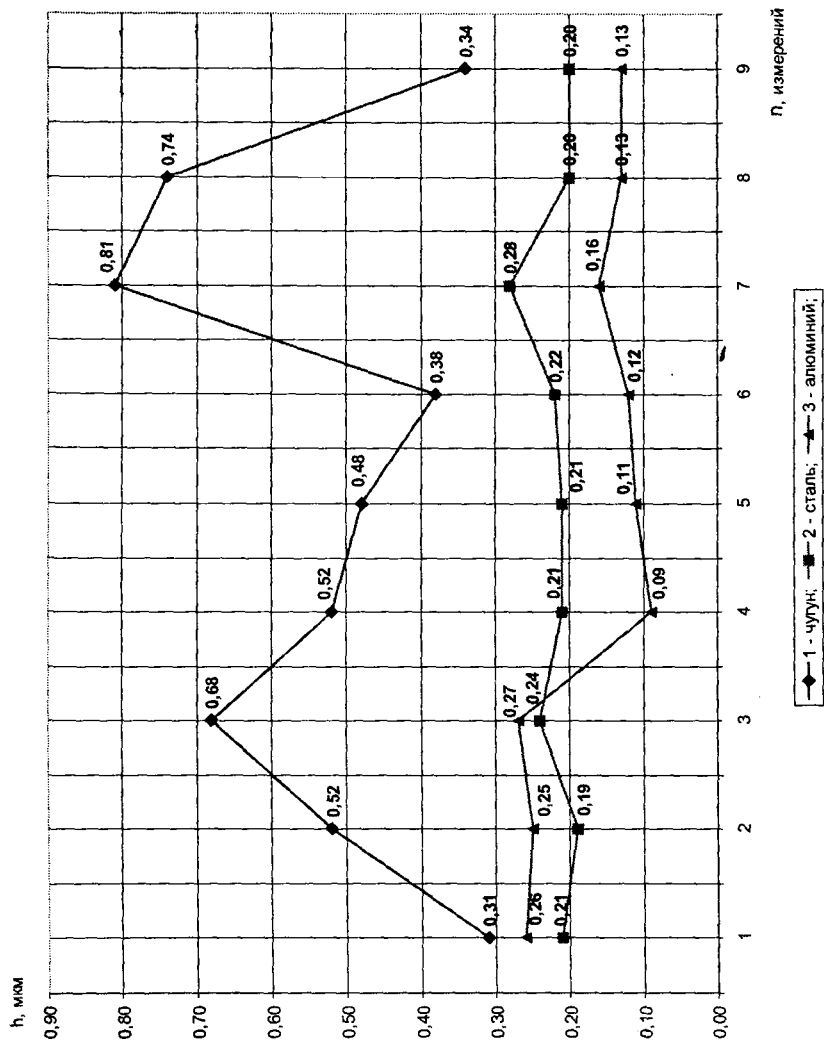


Рис.1. График изменения Ra по числу измерений

Рис. 2. График изменения R_q по числу измерений

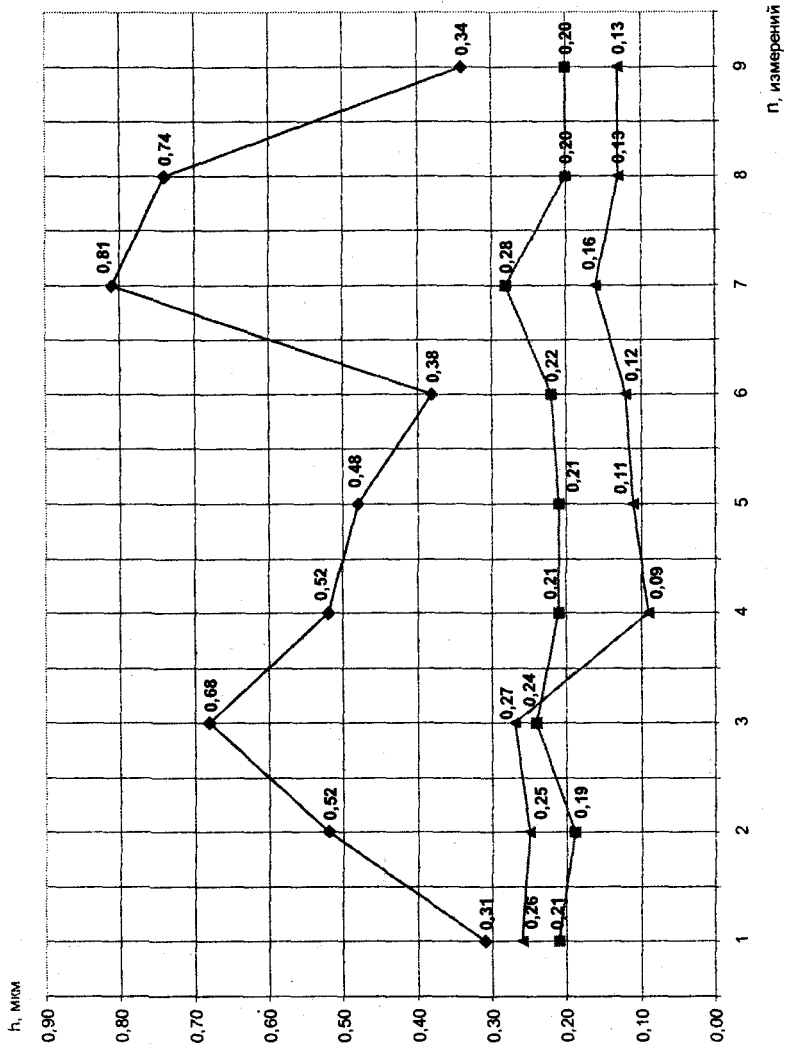


Рис. 3. График изменения R_z по числу измерений

зультатов измерений осуществлялся в алфавитно-цифровой форме. В качестве печатающего устройства использовался игольчатый принтер. Определялись параметры шероховатости:

- Ra – среднеарифметическая высота микронеровностей – арифметическое среднее значение величин профиля шероховатости R в пределах общего измерительного участка;
- Rz – усредненная высота микронеровностей – среднее значение, полученное из единичных значений высоты микронеровностей на пяти следующих друг за другом единичных измерительных участках;
- Rq – среднее квадратическое отклонение профиля в пределах базовой длины.

Установлено: наибольшая величина Ra, Rz, Rq достигается при раскатке чугуновых образцов и равна соответственно 0,55; 4; 17; 081 мкм; наименьшая величина Ra, Rz, Rq достигается при чистовом точении алюминиевых образцов (0,07; 0,51; 0,09 мкм).

ЛИТЕРАТУРА

1. Магалин А.А. Технология механической обработки.– Л., 1977.– 460 с.
2. Справочник металлиста. Т. 2. / Под ред. А.Г.Рахштадта и В.А. Брострема.– М., 1976.– 717 с.
3. Справочник технолога-машиностроителя. Т. 1. / Под ред. А.Г.Косиловой и Р.К.Мещерякова.– М., 1985.– 568 с.
4. Старков В.К. Дислокационные представления о резании металлов.– М., 1979.– 160 с.

УДК 621.941.1

Ж.А.МРОЧЕК, Г.Ф.ШАТУРОВ

ПРОФИЛИРОВАНИЕ РАБОЧЕЙ ПОВЕРХНОСТИ НАБИВНЫХ БУМАЖНЫХ ВАЛОВ КАЛАНДРА

Белорусская государственная политехническая академия

Минск, Беларусь

Институт технологии металлов НАН Беларуси

Могилев, Беларусь

Набивной бумажный вал каландра (НБВК) набран из тонких бумажных колец, установленных на стальной вал и сжатых вдоль оси торцевыми металлическими замками. Длина валов составляет 4...9 метров, а диаметр 0,4...0,8 метра. Геометрическая форма рабочей поверхности НБВК должна быть бочкообразной с перепадом диаметров на каждые 1000 мм длины не более 0,01 мм. Вес НБВК может достигать 170 кН. Это обстоятельство является причиной статического прогиба вала (достигает 4 мм), который сохраняется и в процессе профилирования его рабочей поверхности на металлорежущем станке. В процессе обработки вала приложенный крутящий