

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛИЯНИЯ УСИЛИЙ ДЕФОРМИРОВАНИЯ НА ШЕРОХОВАТОСТЬ ПОВЕРХНОСТИ ВАЛА ПРИ НАКАТЫВАНИИ РОЛИКОМ

Аннотация. В работе представлены исследования влияния усилия прижатия ролика на шероховатость поверхности вала. Показано, что шероховатость напрямую зависит от усилий прижима ролика, полученная зависимость носит нелинейный характер.

Ключевые слова: шероховатость, поверхностное пластическое деформирование, подача.

V.V. STRELBITSKIY, Y.E. SURKOV
 Odessa national polytechnic university, Odessa
 strelbitsky.v.v@opu.ua

DETERMINATION OF INFLUENCE OF THE DEFORMATION EFFORTS ON THE ROUGHNESS SURFACE OF THE SHAFT THE ROLL BURNISHING

Annotation. The paper presents a study of the influence of contact pressure of the roller on the surface roughness of the shaft. It is shown that the roughness directly depends on the pressing forces of the roller, the obtained dependence has a nonlinear character.

Keywords: roughness, surface plastic deformation, feed.

Совершенствование и интенсификация рабочих процессов в машинах приводит к возрастанию требований к эксплуатационным показателям их деталей и определяет актуальность задач по исследованию качества поверхностного слоя, который формируется на финишных операциях изготовления и определяется технологией изготовления.

Поэтому отделочная обработка, основанная на поверхностном пластическом деформировании (ППД) в холодном состоянии поверхностного слоя деталей и позволяющая изменять в широких пределах свойства последнего, занимает важное место среди технологических способов [1-4].

В последние годы в передовых развитых странах при производстве деталей все чаще применяют методы ППД, позволяющие сочетать низкую шероховатость поверхности с гарантированным упрочнением поверхностного слоя [1]. Благодаря этим достоинствам, в сочетании с высокой экономичностью и простотой осуществления технологического процесса практически в любых производственных условиях, обработка ППД получила быстрое развитие и широкое внедрение в производство.

Целью исследования изучение влияния усилия прижима ролика (рис.1.) на шероховатость поверхности обрабатываемого вала (рис.2).



Рис. 1. Схема обкатки роликом (1) вала (2)

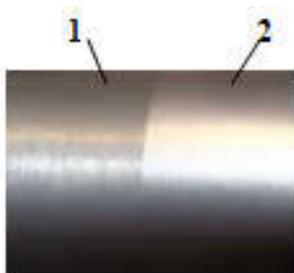


Рис.2 Фото поверхности вала до (1) и после (2) обработки

Заготовки 2 (рис.1) из стали 45 были предварительно обточены на токарном станке 16К20 при следующих режимах: $V = 70$ м/мин, $S = 0,35$ мм/об, $t = 0,5$ мм, шероховатость поверхности - $Ra=2,5$ мкм..

В резцедержатель был установлен роликовый накатник 1 (рис.1). При этом угол наклона между осью державки накатника и осью центров станка составлял 1° , а высота совпадала с высотой центров станка.

Обкатать поверхности вала производилась с разным усилием обкатывания - прижатием инструмента к обкатываемой поверхности $P = 300, 500, 700, 900$ и 1200 Н при постоянной подаче на оборот $S = 0,1$ мм/об, скорости $V = 90$ м/мин и глубине $t = 0,2$ мм.. Усилие обкатывания задавалось поперечным перемещением суппорта станка (ролика) по лимбу, устанавливалось по тарировочным графикам накатывания стали 45 цилиндрическими роликами шириной 9 мм. и 11 мм.. В качестве СОЖ - индустриальное масло.

По завершению цикла обработки на поверхностях образца измеряли шероховатость, с помощью профилометра «Surtronic 10 Ra Surface Tester», в 3...5 различных местах. Опыты повторяли трижды для каждого усилия, результаты усредняли.

Профилометр «Surtronic 10 Ra» (Rank Taylor Hobson Ltd) представляет собой электронный прибор, предназначенный для определения средних значений шероховатости поверхности с точностью до 0,1 мкм. Действие прибора основано на принципе ошупывания неровностей исследуемой поверхности алмазной иглой щупа и преобразования возникающих при этом механических колебаний щупа в изменения напряжения, пропорциональные этим колебаниям, которые усиливаются и преобразуются электронным блоком, их значения усредняются и высвечиваются на дисплее прибора.

Полученные зависимости шероховатости Ra поверхности детали от усилий прижима ролика шириной 9 мм. и 11мм. представлены на рис.3.

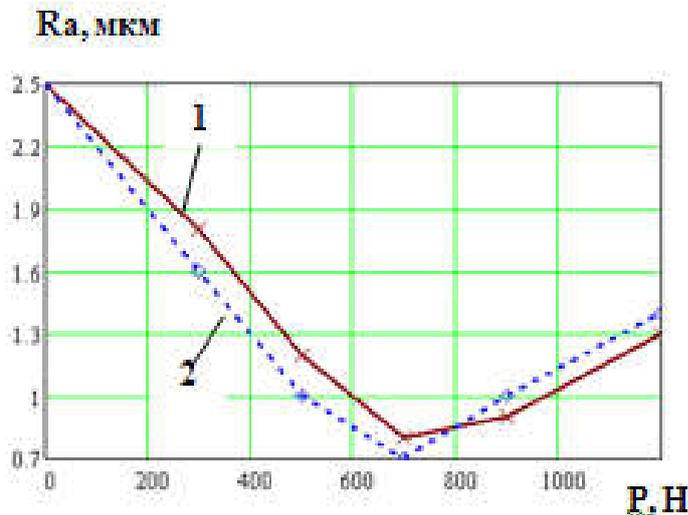


Рис. 3. Зависимость шероховатости поверхности R_a от усилий прижима P к валу, при ширине ролика 9 мм. (1) и 11 мм. (2)

Анализ полученных экспериментальных зависимостей (рис.3) показал, что:

- 1) зависимость шероховатости R_a от усилий прижатия ролика является нелинейной.
- 2) с увеличением усилий прижатия ролика шероховатость поверхности деталей вначале спадает, достигая определенной величины, далее возрастает, наибольшее изменение исследуемого параметра наблюдается у образцов, обработанных роликом шириной 9 мм..

Выводы

Усилия прижатия ролика является основным фактором, определяющим качество обработки, при обоснованном выборе режимов обработки и геометрических размеров ролика.

С увеличением усилий прижатия и уменьшением ширины ролика значение шероховатости спадает до определенного предела, далее - возрастает.

Литература

1. Бабичев А.П. Применение вибрационных технологий для повышения качества поверхности и эксплуатационных свойств деталей / А.П. Бабичев, П.Д. Мотренкой др. - Ростов на Д: Издательский центр ДГТУ, 2006. – 215 с.
2. Стрельбицкий В.В. Исследование влияния геометрических параметров среды на шероховатость поверхности при виброобработке / В.В. Стрельбицкий // Матеріали XV міжнародної науково-практичної конференції “Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах” (ВОТТП-15-2015): сб. наук. пр. – Одеса, 10-14 вересня 2015 р. – С.35.
3. Стрельбицкий В. В. Влияние геометрических характеристик рабочей среды на формирование шероховатости поверхности деталей при виброударной обработке / В. В. Стрельбицкий // Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. – 2017. - №1. – С. 44 – 46.
4. Стрельбицкий В. В. Экспериментальное исследование влияние амплитуды колебаний контейнера на шероховатость поверхности деталей из сплава Д16 при виброударной обработке / В. В. Стрельбицкий // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. – 2017. - №1. – С. 195 – 199.

References

1. Babychev A.P. Prymenenye vybratsionnykh tehnologiy dlja povyyshenyja kachestva poverhnosty y ekspluatatsionnykh svojstv detalej / A.P. Babychev, P.D. Motrenkoy dr. - Rostov na D: Yzdatel'skyj centr DGTU, 2006. – 215 s.
2. Strel'byckyj V.V. Yssledovanye vlyjanyja geometrycheskykh parametrov sredyy na sherohovatost' poverhnosty pry vybroobrabotke / V.V. Strel'byckyj // Materialy XV mizhnarodnoi' nauково-praktychnoi' konferencii “Vymirjuval'na ta obchysljuval'na tehnika v tehnologichnyh procesah” (VOTTP-15-2015): sb. nauk. pr. – Odesa, 10-14 veresnja 2015 r. – S.35.
3. Strel'byckyj V. V. Vlyjanye geometrycheskykh harakterystyk rabochej sredyy na formyrovanye sherohovatosty poverhnosty detalej pry vybroudarnoj obrabotke / V. V. Strel'byckyj // Visnyk Hmel'nyc'kogo nacional'nogo universytetu. Tehnichni nauky. – 2017. - №1. – S. 44 – 46.
4. Strel'byckyj V. V. Эksperymental'noe yssledovanye vlyjanye amplytudy kolebanyj kontejnera na sherohovatost' poverhnosty detalej yz splava D16 pry vybroudarnoj obrabotke / V. V. Strel'byckyj // Vymirjuval'na ta obchysljuval'na tehnika v tehnologichnyh processah. – 2017. - №1. – S. 195 – 199.