УДК 621.787.4

ВЛИЯНИЕ РЕЖИМОВ ОБРАБОТКИ ПРИ ППД НА ШЕРОХОВАТОСТЬ ОБРАБОТАННОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Вирт А.Э.

Камышинский технологический институт (филиал) ВолгГТУ Камышин, Камышин, e-mail: virt09@rambler.ru

Развитие и расширение методов обработки деталей поверхностным пластическим деформированием (ППД) обусловлено требованиями непрерывного повышения эксплуатационных характеристик машин. Процесс деформирования сопровождается значительными силами, действующими на деформирующий элемент, которые вызывают структурные изменения в поверхностном слое. Учет влияния этих сил на качество поверхности в частности на шероховатость поверхности остается актуальной задачей. Усилие деформирования не единственный фактор оказывающий влияние на получаемую при обработке шероховатость. Режимы обработки, такие как скорость деформирования и подача деформирующего ролика так же оказывают значительное влияние на формирование шероховатости поверхности. В статье уделено внимание исследованию влияния режимов обработки при поверхностном пластическом деформировании на шероховатость обработанной поверхности.

Ключевые слова: ППД, поверхностное пластическое деформирование, самоподача, ППД роликами

ON THE EFFECT OF TREATMENT AT SPD ON A ROUGH SURFACED

Virt A.E.

The Kamyshin Tecnological Institute (branch) of the Volgograd State Technical University, Kamyshin, e-mail: virt09@rambler.ru

Development and expansion methods machining surface plastic deformation (SPD) is due to the requirements of the continuous improvement of performance machine. Deformation process is accompanied by considerable forces acting on the deforming element that cause structural changes in the surface layer. Accounting for the effects of these forces on the surface quality in particular on the surface roughness is an urgent task. Deforming force is not the only factor influencing the obtained in the processing of roughness. Treatment regimens, such as strain rate and deforming feed roller as well have a significant impact on the formation of surface roughness. In this paper attention is paid to the study on the effect of treatment with surface plastic deformation on the surface finish.

Keywords: SPD, surface plastic deformation, self-feeding, combined machine processing, SPD by rollers

ППД – это метод обработки деталей без снятия стружки, при котором пластически деформируется только поверхностный слой деталей. В результате ППД уменьшается шероховатость поверхности, увеличивается твердость (микротвердость) металла, в поверхностном слое детали возникают сжимающие остаточные напряжения.

ППД улучшает эксплуатационные показатели детали – повышается выносливость деталей в, сопротивление схватыванию, контактная выносливость, и другие эксплуатационные показатели изделия.

Один из показателей качества поверхности значительно улучшаемый при ППД – шероховатость, которая зависит от подачи, усилия деформирования, конструкции деформирующих элементов, их заднего угла и угла самозатягивания.

В работе Коновалова Е.Г. [1] приведен график зависимости шероховатости от продольной подачи на различных материалах. Последовательное уменьшение шероховатости обкатанной поверхности с увеличением подачи иллюстрирует рис. 1.

При дальнейшем росте подачи происходит монотонный рост шероховатости обработанной поверхности как в условиях обработки.

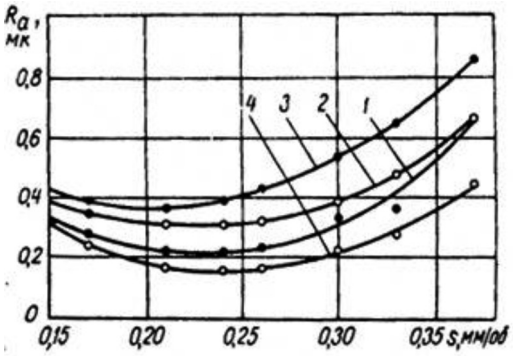

Рис. 1. Зависимость шероховатости обкатанной поверхности от продольной подачи ролика (P = 9,8 кН; n = 300 об/мин; d = 40 мм; D = 130 мм; Rпр = 5 мм) 1-сталь 45; 2-сталь 35; 3-сталь 15; 4-сталь 45Г2

Не смотря на имеющиеся исследования влияния подачи и скорости обработки при ППД на шероховатость обработанной поверхности, данные в них обладают малой информативностью и не показывает всей картины процесса обработки. Для уточнения и дополнения проведенных ранее исследований, были проведены данные исследования.

Измерения производились современным прибором Time TR220 с диапазоном

измерений от 0,005 мкм до 1 мм. Все профилометры компании Time сертифицированы Госстандартом РФ и внесены в Государственный реестр средств измерений.

Обрабатывалась заготовка из стали 25 на станке 1К62 однороликовым рычажно-пружиным обкатником (рис. 2).

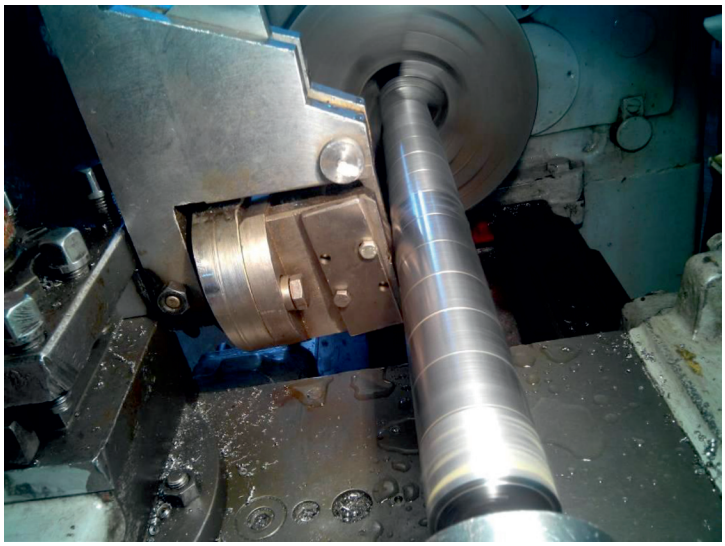

Рис. 2. Заготовки поверхностным пластическим деформированием

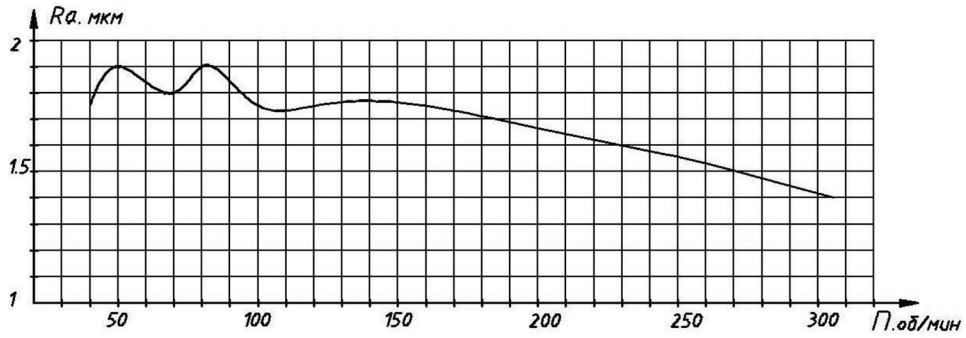

Рис. 3. График зависимости полученной шероховатости поверхности от скорости вращения заготовки.Усилие деформирования F = 82 Н, с подачей s = 0,14 мм/об. Исходная шероховатость Ra = 7,47 мкм

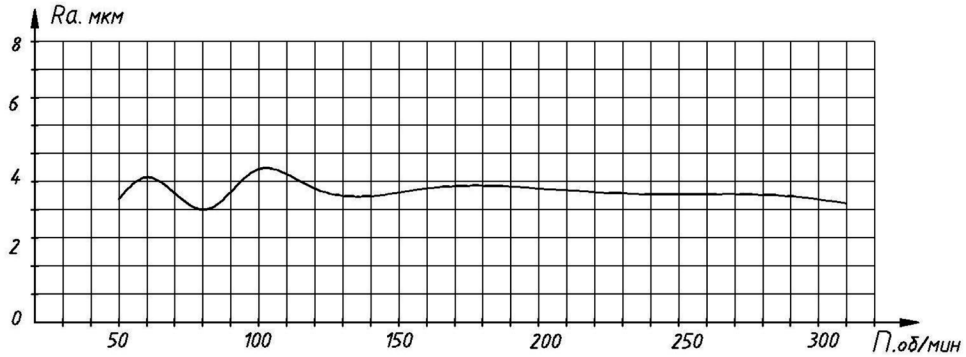

Рис. 4. График зависимости полученной шероховатости поверхности от скорости вращения заготовки. Усилие деформирования F = 82 Н, с подачей s = 0,21 мм/об. Исходная шероховатость Ra = 6,51 мкм

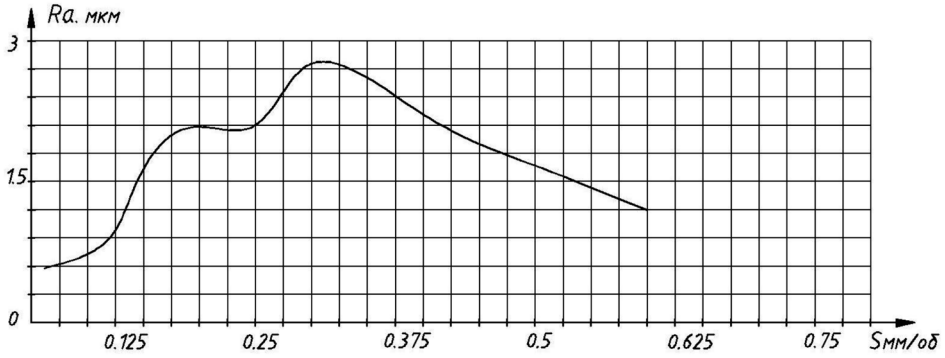

Рис. 5. График зависимости шероховатости поверхности от подачи деформирующего ролика. Усилие деформирования F = 82 Н, скорость вращения заготовки n = 125 об/мин. Исходная шероховатость Ra = 7,07 мкм

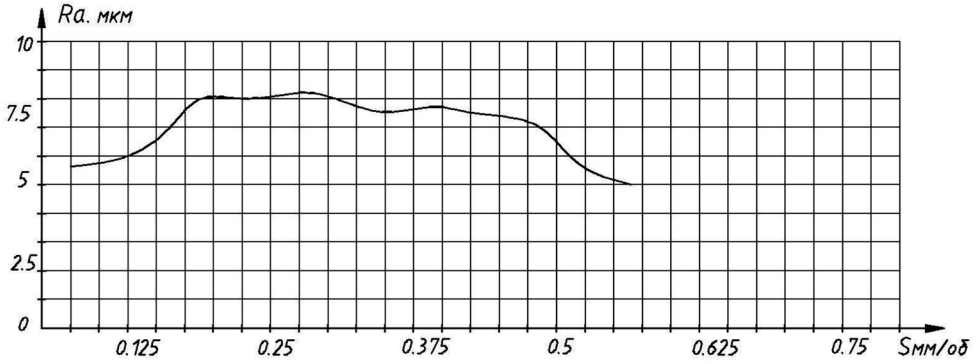

Рис. 6. График зависимости шероховатости поверхности от подачи деформирующего ролика. Усилие деформирования F = 82 Н, скорость вращения заготовки n = 200 об/мин. Исходная шероховатость Ra = 8,54 мкм

В результате обработки экспериментальных исследований, были сделаны следующие выводы:

1. С увеличением скорости деформирования, показатель шероховатости снижается незначительно.

2. С увеличением подачи, показатель шероховатости увеличивается до определенного предела, затем начинает снижаться. Природа этого явления на сегодняшний день не достаточна изучена и требует дополнительных исследований.

3. Скорость деформирования и подача инструмента оказывают не значительное влияние на снижение шероховатости в отличии от усилия обработки.

Список литературы

1. Коновалов Е.Г., Сидоренко В.А. Чистовая и упрочняющая ротационная обработка поверхностей. – Минск: Высшая школа, 1968. – 363 с.

2. Отений Я.Н. Технологическое обеспечение качества поверхности и производительности обработки ППД роликами: автореф. дис. канд. техн. наук.– Курган, 1988.

3. Отений Я.Н. Технологическое обеспечение качества деталей машин при обработке поверхностным пластическим деформированием роликами. Диссертация д.т.н / ВолгГТУ. – Волгоград, 2007. – 320 с.

4. Папшев Д.Д. Отделочно-упрочняющая обработка поверхностным пластическим деформированием. – М. Машиностроение, 1978. – 152 с.

5. Сидякин Ю.И., Осипенко А.П., Бочаров Д.А. / Совершенствование технологии отделочно-упрочняющей обработки валов поверхностным пластическим деформированием. Упрочняющие технологии и покрытия. – 2007. – № 08. –С. 17–19.

6. Шнейдер Ю.Г. Образование регулярных микрорельефов на деталях и их эксплуатационные свойства. – Л.: Машиностроение, 1972. – 210 с.