

## ЛИТЕРАТУРА

1. Сакович А.А., Бабук В.В. Исследование влияния поверхностной высокотемпературной термомеханической обработки на износостойкость наплавленных поверхностей в зависимости от скорости скольжения. — В сб.: Машиностроение. Мн., 1978, вып. 1.

УДК 621.784.4

В.В.БАБУК, А.А.ЯРОШЕВИЧ

### ИССЛЕДОВАНИЕ ШЕРОХОВАТОСТИ И ВОЛНИСТОСТИ ПОВЕРХНОСТИ ПРИ ОБКАТКЕ РОЛИКАМИ

Одним из основных технологических факторов, определяющих качество поверхностного слоя металлических деталей при поверхностной пластической деформации (ППД) роликами, является нормальное усилие обкатки. Установлено, что с увеличением усилия обкатки шероховатость поверхности сначала улучшается вследствие заполнения исходных микронеровностей, а затем начинает ухудшаться из-за перенаклепа поверхностного слоя металла и возникновения шелушения поверхности.

Однако ППД особенно с большими усилиями приводит к существенным изменениям геометрических параметров обкатываемой поверхности не только в микро-, но и в макрообъемах.

Влияние нормального усилия на шероховатость и волнистость обкатываемой поверхности исследовалось на цилиндрических образцах из стали 45 и исходной твердостью НВ 197...210. Предварительная обработка образцов производилась методом продольного точения твердосплавным режущим инструментом. Для исследования использовались две серии образцов с различной шероховатостью поверхности, полученной после точения:  $R_a = 7,8$  мкм и  $R_a = 2,8$  мкм соответственно.

Обкатка образцов осуществлялась на универсальном токарном станке при помощи однороликового приспособления упругого действия. Геометрические параметры ролика: диаметр — 65 мм, профильный радиус — 5 мм. Усилие обкатки варьировалось в пределах от 50 до 2500 Н, подача — от 0,07 до 0,34 мм/об. Определение параметров шероховатости и волнистости производились с помощью профилометра — профилографа "Тейлилин-5".

Оценка шероховатости производилась по среднему арифметическому отклонению микропрофиля  $R_a$ , согласно ГОСТ 2789—73, которое определялось путем непосредственного измерения на приборе.

Оценка волнистости, согласно проекту стандарта СЭВ РС3951-39, [2] производилась по высоте волнистости  $W_z$ , представляющей среднее арифметическое значение из пяти высот волнистости, определяемых как расстояние между линиями, касающимися наивысших и наименее точек профиля волнистости в пределах участка измерения и эквидистантных к средней линии профиля.

$$W_z = \frac{1}{5} (W_1 + W_2 + W_3 + W_4 + W_5).$$

Значения  $W_1 \dots W_5$  определялись по волнограммам.

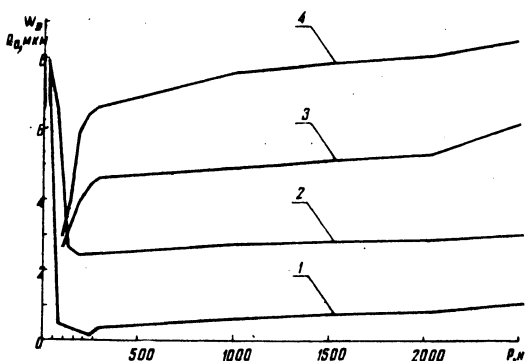


Рис. 1. Зависимость шероховатости (1 и 2) и волнистости (3 и 4) после обкатки поверхности с подачами 0,07 мм/об (1 и 3) и 0,21 мм/об (2 и 4) при исходном значении  $R_a = 7,8$  мкм.

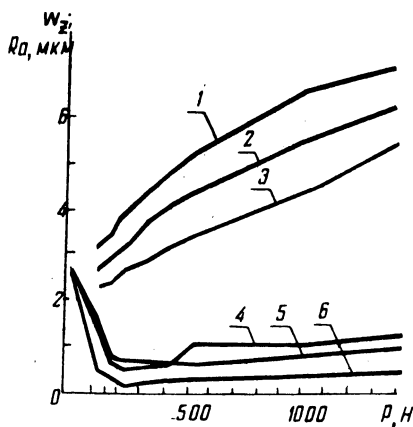


Рис. 2. Зависимость шероховатости (4, 5 и 6) и волнистости (1, 2 и 3) после обкатки поверхности с подачами 0,07 мм/об — 3 и 6, 0,21 мм/об — 2 и 5 и 0,34 мм/об — 1 и 4 при исходном значении  $R_a = 2,8$  мкм.

Результаты исследования приведены на рис. 1 и 2, из которых видно, что графики зависимости среднего арифметического отклонения профиля  $R$  от усилия обкатки имеют два четко выраженных участка. На первом участке, который может быть назван участком нивелирования исходного микрорельефа, при неболь-

ших усилиях обкатки шероховатость поверхности с увеличением усилия интенсивно уменьшается и в некотором интервале нагрузки достигает минимума. Этот участок характеризуется быстрым изменением исходной шероховатости за счет пластической деформации микронеровностей поверхности и нивелирования микровыступов и микровпадин. В конце первого участка возможности заполнения микровпадин постепенно исчерпываются и начинает создаваться новый микрорельеф.

На втором участке, несмотря на увеличение усилия обкатки, в несколько раз (до 2500 Н и более), параметр  $R_a$  практически не изменяется: наблюдается лишь незначительный монотонный рост величины шероховатости поверхности.

Граница перехода первого участка во второй зависит от пластических свойств обрабатываемого материала, исходной шероховатости, поверхности, размерно-геометрических параметров процесса ППД и других факторов.

В начале второго участка вследствие увеличения объема пластической деформации (так как при этом деформацию претерпевают уже не только микронеровности, но и некоторый поверхностный слой детали) на обрабатываемой поверхности начинает появляться волнистость с высотой волны, превосходящей высоту микронеровностей.

Средний шаг волнистости  $S_{W_{cp}}$  в первой серии опытов (рис.1) колебался от 1,0 до 1,2 мм, а отношение шага волны к ее высоте  $S_{W_{cp}}/W_z$  — от 120 до 450. Во второй серии опытов (рис. 2) эти показатели колебались в пределах от 0,7 до 0,85 мм и от 100 до 325 соответственно.

Приведенные значения характеризуют исследуемые неровности поверхности как волнистость, к которой относятся неровности при отношении шага к высоте более 40 [2].

С увеличением усилия обкатки высота волнистости интенсивно растет, особенно в начале данного участка. При больших усилиях высота волны значительно превышает высоту микронеровностей обкатанной поверхности. Особенно это характерно для серии опытов с меньшей исходной шероховатостью, в которых была зафиксирована волнистость с высотой волны, превосходящей даже среднюю высоту микронеровностей исходной поверхности.

Величина продольной подачи оказывает влияние как на шероховатость, так и на волнистость обкатанной поверхности. С увеличением подачи от 0,07 до 0,34 мм/об наблюдается увеличение параметров  $R_a$  и  $W_z$  во всем диапазоне исследованных усилий об-

катки. Особенно рельефно это проявляется при большей исходной шероховатости поверхности.

Таким образом, волнистость поверхности, которая также как и шероховатость, влияет на эксплуатационные свойства детали, в значительной степени зависит от режимов ППД. Поэтому оптимизация режимов обкатки роликами как отделочной обработки должна выполняться на основе параметров шероховатости и волнистости поверхности в комплексе.

Как показывают проведенные исследования, оптимальные значения нормального усилия при отделочной обработке роликами лежат на границе между участками нивелирования исходного и формирования нового микрорельефа поверхности.

Итак, график зависимости  $R_a = f(P)$  при отделочной обкатке роликами может быть разделен на два характерных участка, границей между которыми является значение нормального усилия, обеспечивающее минимальную шероховатость и волнистость поверхности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Коновалов Е.Г., Сидоренко В.А. Чистовая и упрочняющая ротационная обработка поверхностей. — М., 1968.
2. Прилуцкий В.А. Технологические методы снижения волнистости поверхностей. — М., 1978.

УДК 621.785

В.Г.ХОДОСЕВИЧ, А.И.ШЕВЦОВ,  
В.С.ИВАШКО, Г.Я.БЕЛЯЕВ

### К ВОПРОСУ ОПЛАВЛЕНИЯ МЕТАЛЛИЗАЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ

Износостойкость трущейся поверхности во многом определяется ее прочностными параметрами и маслоудерживающей способностью. Для упрочнения поверхностей трения деталей машин широко применяется процесс газотермической металлизации самофлюсующимися твердыми сплавами. Маслоудерживающая способность может быть улучшена путем специальной обработки металлизационных покрытий [1]. Как показали предварительные опыты, такую обработку целесообразно проводить при оплавлении нанесенных слоев. Предлагаемая статья посвящена исследованию и выбору режимов оплавления, обеспечивающих повышенную маслоудерживающую способность покрытий.