

Раздел III. ИССЛЕДОВАНИЕ ШЕРОХОВАТОСТИ ОБРАБОТАННОЙ ПОВЕРХНОСТИ

УДК 621.81-531.717:621.793

В.В.Бабук, канд. техн. наук,
С.А.Ивашенко, С.И.Моисеенко (БПИ)

ИЗМЕНЕНИЕ ИСХОДНОЙ ШЕРОХОВАТОСТИ ПЛОСКИХ ДЕТАЛЕЙ ПРИ НАНЕСЕНИИ ПОКРЫТИЯ ИЗ НИТРИДА ТИТАНА

В последнее десятилетие интенсивно разрабатываются различные методы нанесения покрытий, обладающих уникальными свойствами: износостойкостью, прочностью, низким коэффициентом трения.

Одним из наиболее перспективных является метод конденсации вещества из плазменной фазы в условиях ионной бомбардировки (КИБ). Наносимые методом КИБ покрытия (чаще всего нитриды, карбиды и карбонитриды титана) обладают высокой микротвердостью, хорошей адгезией к подложке, низким коэффициентом трения.

В опубликованных по данной теме работах исследуются в основном свойства покрытий применительно к режущему инструменту, т. е. рассматриваются вопросы образования трещин и сколов покрытия, лункообразования и выкрашивания, изменения коэффициента трения и др.

Не менее важно применение покрытий с названными выше свойствами в производстве деталей машин и приборов. При этом одним из основных факторов, влияющих на их работоспособность, является микрогеометрия поверхностей после напыления, так как последующая механическая обработка покрытий не производится.

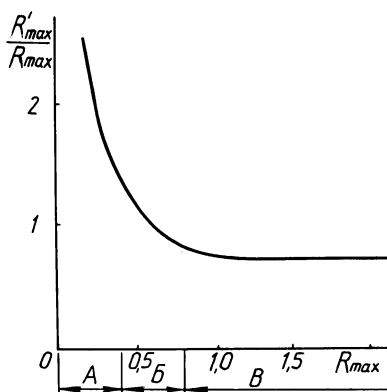
Настоящая работа посвящена определению влияния процесса нанесения нитрида титана методом КИБ на изменение исходной шероховатости деталей.

В качестве образцов использована серия из шести изготовленных из стали 12Х18Н10Т прямоугольных параллелепипедов размером 10 x 10 x 30 мм. Каждая из четырех боковых сторон образцов обрабатывалась с различными режимами резания для получения различной исходной шероховатости: $R_{\max} = 2,5; 1,25; 0,63; 0,32$ мкм.

Перед напылением и после него с одних и тех же участков поверхностей образцов были сняты профилограммы на профилографе-профилометре "Калибр ВЭИ" модели 201, согласно ГОСТ 2789-73. Результаты обработки профилограмм приведены на рис. 1. Как видно из графика, при исходной шероховатости $R_{\max} 0,8$ и грубее после напыления происходит уменьшение шероховатости, а при исходной шероховатости менее $R_{\max} 0,4$ - ее увеличение. В промежутке от $R_{\max} 0,4$ до $R_{\max} 0,8$ шероховатость поверхностей изменяется незначительно.

Таким образом, можно выделить три зоны изменения исходной шероховатости (см. рис. 1): зона А - покрытие ухудшает шероховатость, зона Б - шероховатость практически неизменна, зона В - шероховатость после напыления улучшается.

Рис. 1. Изменение шероховатости поверхности образцов в результате напыления покрытия из нитрида титана: R_{\max} - шероховатость поверхности до напыления; R'_{\max} - шероховатость поверхности после напыления.



Характерной особенностью всех профилограмм напыленных поверхностей является более плавное очертание микронеровностей.

Изменение исходной шероховатости, по-видимому, связано в первую очередь с ионной очисткой напыляемых поверхностей. При бомбардировке поверхностей с резко выраженными микронеровностями (рис. 1, зона В) происходит их некоторое "сглаживание", так как процент попадания ионов титана на выступающие участки (а следовательно, и их разрушение) гораздо больший, чем на остальную поверхность. Это связано с большей энергонасыщенностью выступающих участков.

При бомбардировке поверхностей с шероховатостью от $R_{\max} 0,8$ до $R_{\max} 0,4$ (зона Б) процесс разрушения микровыступов сопровождается образованием новых микронеровностей. Микрогеометрия поверхности находится в равновесном состоянии. В зоне А (шероховатость меньше $R_{\max} 0,4$) процесс образования новых микронеровностей преобладает над процессом разрушения исходных.

На основании приведенных данных можно сделать вывод о возможности напыления нитрида титана методом КИБ на плоские детали, если требуемая шероховатость не превышает $R_{\max} 0,4-0,8$.

Кроме того, можно предположить, что при исходной шероховатости поверхности свыше $R_{\max} 0,8$ уменьшение шероховатости после напыления нитрида титана происходит за счет процесса ионной очистки.

УДК 621.210

В.А.Пацкевич, канд.техн.наук,
А.Е.Пацкевич (ММИ)

ИССЛЕДОВАНИЕ ШЕРОХОВАТОСТИ ПОВЕРХНОСТИ, ОБРАБОТАННОЙ РОТАЦИОННЫМ РЕЗЦОМ

В настоящее время достаточно полно исследовано влияние режимов резания и геометрических параметров инструмента на шероховатость поверхности при обработке деталей традиционным режущим инструментом (призматическими резцами, фрезами, сверлами и т. д.). Эти же исследования при обработке ротационными резцами не имеют такой глубины. В связи с этим представляет интерес исследование шероховатости поверхности при обработке деталей ротационными резцами.

Опыты проводились при наружном продольном точении заготовок из стали 45 на токарно-винторезном станке модели 1А62. В качестве режущего инструмента применялись призматические резцы с неперетачиваемыми пластинками и чашечные резцы. Все опыты проводились в условиях отсутствия вибраций системы СДИ.

Микронеровности поверхности, обработанной призматическим резцом (рис. 1), значительно больше, чем поверхности, обработанной ротационным резцом, и разница между ними растет по мере увеличения скорости резания. Уменьшение высоты микронеровностей при обработке ротационным резцом по сравнению с призматическим связано с круговой формой режущей кромки, уменьшающей высоту микронеровностей (рис. 1).

Известно, что при увеличении подачи усадка стружки уменьшается, угол направления схода стружки увеличивается, а следовательно, увеличивается скорость схода стружки. Это вызывает снижение наростообразования, влияющего на шероховатость обработанной поверхности. Сказанное подтверждается зависимостью, показанной на рис. 2. Таким образом увеличение подачи при ротационной обработке с наростообразованием вызывает